

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
LÉKAŘSKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ**

**REHABILITAČNÍ KLINIKA**

**KINEZIOTERAPIE A FYZIKÁLNÍ TERAPIE  
U PACIENTŮ PO POŠKOZENÍ MÍCHY  
V HRUDNÍ OBLASTI**

Bakalářská práce

Autor práce: **Monika Sněhotová**

Vedoucí práce: **Mgr. Bohumila Horká**

2012

**CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE**  
**FACULTY OF MEDICINE IN HRADEC KRÁLOVÉ**

DEPARTMENT OF REHABILITATION MEDICINE

**KINESIOTHERAPY AND PHYSICAL THERAPY**  
**AFTER SPINAL CORD INJURY**  
**IN THE THORACIC REGION**

Bachelor's thesis

Author: **Monika Sněhotová**

Supervisor: **Mgr. Bohumila Horká**

2012

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové 30. dubna 2012

.....

(podpis)

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce, Mgr. Bohumile Horké, za ochotu a pomoc při řešení problémů spjatých s psaním práce a lidský a profesionální přístup. Mé poděkování rovněž patří pacientům, o kterých pojednává tato práce ve svých dvou kazuistikách.

# Obsah

Úvod.....	7
1 Teoretická část.....	8
1.1 Stavba míchy (medulla spinalis).....	8
1.1.1 Míšní hmota (vnitřní struktura míchy).....	8
1.1.2 Míšní obaly.....	14
1.1.3 Liquor cerebrospinalis (mozkomíšní mok).....	15
1.1.4 Cévní zásobení míchy.....	15
1.1.5 Míšní segment.....	16
1.1.6 Hrudní obratle (vertebrae thoracicae).....	17
1.1.7 Funkce páteřní míchy.....	18
1.1.8 Poškození míchy (míšní léze).....	18
1.1.9 Druhy poranění míchy.....	19
1.1.10 Transverzální léze míšní.....	20
1.1.11 Typy nekompletních míšních lézí.....	21
1.1.12 Míšní šok (spinální šok).....	23
1.1.13 Míšní nádory.....	23
1.1.14 Cévní onemocnění míchy.....	24
1.1.15 Záněty míchy.....	24
1.1.16 Změny zdravotního stavu po poškození míchy.....	25
1.1.17 Komplikace při poškození míchy.....	27
1.2 Diagnostické postupy.....	30
1.2.1 Radiologické vyšetření.....	31
1.2.2 Elektrofyzilogické vyšetřovací metody.....	31
1.2.3 Vyšetření podle ASIA skóre .....	31
1.2.4 Klasifikace neurologického poškození podle Frankela.....	32
1.2.5 Vyšetření nezávislosti pacienta.....	33
1.2.6 Další funkční testy.....	33
1.3 Terapeutické postupy podle klinického průběhu.....	33
1.3.1 Péče v akutní fázi.....	33
1.3.2 Péče v subakutní fázi.....	35
1.3.3 Péče v chronické fázi.....	35

1.4 Léčebná rehabilitace.....	36
1.4.1 Kinezioterapie .....	36
1.4.2 Fyzikální terapie.....	43
1.4.3 Rehabilitace u pacientů s poškozením míchy.....	47
2 Praktická část.....	51
2.1 Kazuistika č. 1.....	51
2.1.1 Základní údaje o pacientovi.....	51
2.1.2 Výstupní zpráva z pobytu na neurochirurgické klinice Fakultní nemocnice Hradec Králové.....	51
2.1.3 Léčba.....	52
2.1.4 Ambulantní vyšetření lékařem na rehabilitační klinice.....	53
2.1.5 Vstupní vyšetření fyzioterapeutem.....	55
2.1.6 Terapie v období říjen 2009 až březen 2011.....	56
2.1.7 Vyšetření ze dne 7. 4. 2011.....	60
2.1.8 Krátkodobý terapeutický plán.....	61
2.1.9 Terapie v období duben až červen 2011.....	62
2.1.10 Kontrolní vyšetření.....	64
2.1.11 Dlouhodobý rehabilitační plán.....	65
2.2 Kazuistika č. 2.....	65
2.2.1 Základní údaje o pacientovi.....	65
2.2.2 Anamnéza.....	65
2.2.3 Výstupní zpráva z pobytu na neurochirurgické klinice.....	67
2.2.4 Vstupní vyšetření fyzioterapeutem ze dne 2. 1. 2012.....	68
2.2.5 Krátkodobý terapeutický plán.....	70
2.2.6 Terapie v období od 3. 1. do 18. 1. 2012.....	71
2.2.7 Výstupní vyšetření fyzioterapeutem dne 19. 1. 2012.....	75
2.2.8 Dlouhodobý rehabilitační plán.....	76
3 Diskuse.....	77
Závěr.....	80
Anotace.....	82
Annotation.....	83
Použitá literatura.....	84

# Úvod

Poškození míchy je jedním z nejzávažnějších zdravotních postižení. V místě léze a kaudálně od něj dochází k zániku funkce míchy. Mícha přestává zprostředkovávat informace z periferie do vyšších oddílů centrální nervové soustavy a naopak. Od chvíle, kdy nastane poškození míchy, vzniká pod úrovní poškození ztráta citlivosti, hybnosti a dochází k poruchám funkcí autonomního nervového systému, tedy poruchám defekace, močení a sexuálních funkcí. Pokud dojde k míšní lézi nad 5. hrudním míšním segmentem, je porušeno dýchání a oběhová stabilita. V důsledku toho je nutná přístrojová podpora pro zachování základních životních funkcí. Při poškození míchy nastává její nekróza a vzniká tak těžký trvalý neurologický deficit.

Mícha může být poškozena úplně, kdy zaniká veškerá její aktivita a s ní spojené funkce pod místem léze. Nebo částečně, kdy zůstane zachovaná alespoň částečná motorická nebo senzitivní aktivita, kterou mícha zprostředkovává. Každý rok vzniká v České republice více než 300 míšních lézí. Nejčastěji je mícha poškozena následkem úrazu a u mladší skupiny obyvatelstva. Častěji jsou postiženi muži, a to ve věku 15 – 35 let. K míšní lézi může dojít okamžitě, např. vlivem úrazu, nebo postupně, např. růstem nádoru. Po vzniku poškození je důležité stabilizovat základní životní funkce, zabránit sekundárnímu poškození míchy a předcházet vzniku komplikací. V České republice existují specializovaná pracoviště, která zajišťují komplexní péči pro pacienty s míšní lézí.

Cílem této práce je shromáždit studijní materiály zabývající se problematikou vzniku poškození míchy, především v hrudní oblasti, a následnou terapií, která je nezbytně nutná u těchto pacientů. Teoretická část pojednává o anatomii, funkci míchy, klinickém obrazu poškození míchy v jednotlivých míšních segmentech, příčinách poškození míchy a následcích, které z toho vyplývají. Součástí této práce je praktická část, která popisuje terapii u dvou mužů, u kterých došlo k míšní lézi. Prvním pacientem byl 37 letý muž, který v roce 2009 utrpěl transverzální lézi míšní v hrudní oblasti při pádu z výšky. Druhému pacientovi, 59 letému muži, byl vloni diagnostikován míšní kavernom v hrudní oblasti, který utlačoval míchu. Z tohoto důvodu došlo k částečnému poškození míchy. U obou pacientů probíhala rehabilitace. U prvního probíhá terapie od vzniku úrazu až po současnost a u druhého byla terapie prováděna v rámci kazuistiky v subakutní fázi.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Stavba míchy (medulla spinalis)

Mícha, medulla spinalis, je válcovitý provazec nervové tkáně, ventrodorzálně oploštělý. Je to část centrální nervové soustavy (dále jen CNS), která vyplňuje celý páteřní kanál ohraničený tělem a obloukem obratle. Začíná od foramen magnum, kde ji od medully oblongaty odděluje decussatio pyramidum a je kuželovitě zakončena v úrovni meziobratlové ploténky prvního a druhého bederního obratle jako conus medullaris. Z něj vybíhá filum terminale, které srůstá s periostem druhého sakrálního (dále jen S) obratle. Od začátku vývoje probíhá mícha v celé délce páteřního kanálu, ale od 4. fetálního měsíce roste páteř rychleji než mícha. Proto kaudální část páteřního kanálu vyplňují jen míšní kořeny, které tvoří tzv. koňský ocas – cauda equina (viz Příloha 1). Medulla spinalis je dlouhá u dospělého člověka asi 45cm a široká asi 1,5 cm. Tloušťka míchy není ve všech oddílech stejná. V krčním a bederním úseku se ztlušťuje, což je podmíněné množstvím motorických neuronů pro svalstvo horních a dolních končetin, a tak tvoří intumescentia cervicalis – od třetího krčního obratle až po druhý hrudní obratel (dále jen C pro krční oblast a Th pro hrudní oblast) a intumescentia lumbalis – od devátého hrudního obratle až k prvnímu bedernímu obratli (dále jen L pro bederní oblast) (Čihák, 1997; Druga, Petrovický, 1989; Peterová, 2005; Woodruff, 1993).

### 1.1.1 Míšní hmota (vnitřní struktura míchy)

Po celé délce míchy probíhá středem tenký míšní kanálek – canalis centralis, který je obklopen šedou hmotou míšní (substantia grisea) a bílou hmotou míšní (substantia alba) tvořící plášť míchy (Druga, Petrovický, 1989).

**Substantia grisea** je tvořena hlavně těly neuronů, proložená gliovými (podpůrnými) buňkami a hustě cévními kapilárami. Na příčném řezu má “motýlovitý tvar”. Šedá hmota vybíhá do dvou předních a dvou zadních míšních rohů – cornua anteriora,



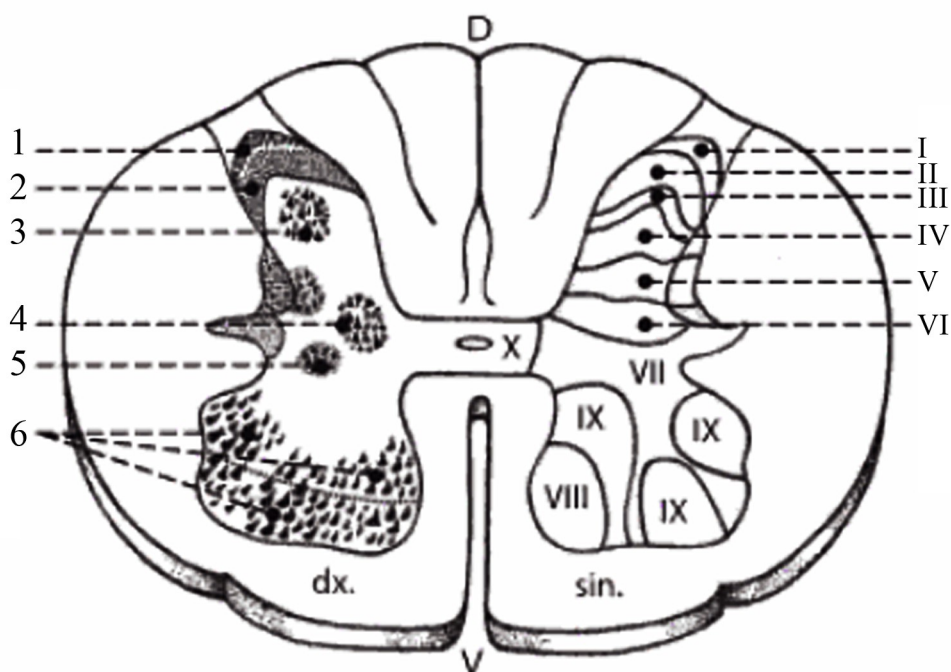
cornua lateralia a cornua posteriora, které v prostoru vytvářejí míšní sloupce – columnae anteriores, columnae laterales a columnae posteriores (Druga, Petrovický, 1989).

**Substantia alba** obklopuje šedou hmotu míšní a je tvořena nervovými vlákny, které se spojují ve tři párové svazky – míšní provazce (dráhy) – funiculi medullae spinalis – funiculus posterior, funiculus lateralis, funiculus anterior. Bílé zbarvení je dáno myelinovou pochvou, která obaluje neurity (Druga, Petrovický, 1989).

### Vnitřní struktura – substantia grisea

Jádra v šedé hmotě míšní jsou členěna do deseti lamel (I až X). Takto je rozdělil švédský anatom Bror Rexed, po kterém jsou pojmenovány. Lamely se odlišují podle typu neuronů a způsobem jejich zapojení (viz Obrázek 1). Jsou nepravidelného tvaru. Nejvýznamnější pro řízení pohybu jsou lamely IV až VI (končí zde část vláken ze svalových a šlachových receptorů), VII (interneurony, které zprostředkovávají spojení neuronů uvnitř určitého míšního segmentu nebo mezi vzdálenějšími segmenty), IX (uložení jader motoneuronů) (Druga, Petrovický, 1989).

Obrázek 1: Příčný řez míchou, stavba šedé hmoty a Rexedovy lamely  
(Dylevský, 2007)



Obrázek 1 výše znázorňuje stavbu šedé hmoty míšní. Římské číslice označují uspořádání Rexedových lamel v substantia grisea. Arabská čísla v popiscích označují jádra, která jsou uložena v šedé hmotě míchy následovně: nucleus apicalis (1), substan-

tia gelatinosa (2), nucleus proprius (3), Stilling – Clarkovo jádro (4), interneurony (5), motoneurony (6).

### **Columnae anteriores (přední míšní rohy)**

Přední míšní rohy se nachází v IX. Rexedově lamelle, kde jsou uložena jádra alfa a gama motoneuronů (Druga, Petrovický, 1989).

#### **Alfa motoneurony**

Tvoří 70 % všech motoneuronů v předních rozích míchy a jejich velikost je 60 až 100  $\mu\text{m}$ . Slouží k motorické inervaci příčně pruhované svaloviny, jejich axony končí na motorické ploténce kosterních svalů, kam vedou podněty ke stahům. V předních míšních rozích jsou seskupeny do několika jader, podle polohy jsou pojmenovány – nucleus posteromedialis, nucleus anteromedialis, nucleus centralis, nucleus anterolateralis a nucleus posterolateralis. „Obecně platí zásada, že v jádrech mediálních leží buňky pro svalstvo trupu a laterální jádra jsou pro svalstvo končetin“ (Druga, Petrovický, 1989, str. 37).

Rozdělují se na velké a malé alfa-motoneurony, podle toho jaký typ svalových vláken inervují. Rychlá svalová vlákna (bílá) jsou inervována velkými motoneurony, 60 až 110 m/s a pomalá vlákna (červená) inervují malé motoneurony rychlostí 50 – 80 m/s (Dylevský, 2009).

#### **Gama motoneurony**

Jsou uloženy mezi alfa motoneurony a jsou o trochu menší než alfa motoneurony, měří 30 až 40  $\mu\text{m}$ . Tvoří asi 30 % všech motoneuronů v předních rozích míchy a slouží k inervaci intrafusálních vláken svalových vřetének (Dylevský, 2009).

### **Columnae laterales (postranní míšní rohy)**

**Viscerální motoneurony** inervují hladkou svalovinu nebo sekreční žlázy orgánů a seskupují se zde do jader:

- **Nucleus intermediolateralis** v thorako-lumbální části jako sympaticus a v křížové oblasti působí jako parasympatikus.
- **Nucleus intermediomedialis** přepojuje viscerosenzitivní podněty na viscerální motoneurony v intermediolaterálním jádru (Čihák, 1997).

### Columnae posteriores (zadní míšňí rohy)

Relé buňky, někdy také označované jako přepojovací buňky, jejich axony probíhají bílou hmotou míšňí do vyšších etáží šedé hmoty CNS. Tyto buňky jsou seskupeny do několika jader:

- **Nucleus apicalis** – I. Rexedova lamela, tvoří spoje mezi jednotlivými míšňími segmenty nebo ascendentní spoje k retikulární formaci nebo thalamu
- **Nucleus proprius** – IV. a V. Rexedova zóna, axony vedou ascendentně kožňí citlivost, teplo, chlad a bolest do retikulární formace mozkového kmene (tractus spino-reticularis), středňího mozku (tractus spino – tectalis) a mezimozku (tractus spino-thalamicus).
- **Substantia Gelatinosa Rolandi** – II. a III. Rexedova lamela, nachází se mezi nucleus apicalis a nucleus proprius. Obsahuje interneurony, které přenáší impulsy z periferie do těchto jader.
- **Nucleus Thoracicus (Stillings-Clarkovo jádro)** – VI. Rexedova lamela, buňky vysílají axony do mozečku jako tractus spinocerebellaris anterior (Gowersův svazek) a tractus spinocerebellaris posterior (Flechsigův svazek). Dráhy vedou vzruchy z proprioceptorů svalů a šlach (Druga, Petrovický, 1989).

### Interneurony

Jsou přítomné ve všech částech šedé hmoty míšňí a zabezpečují spojení uvnitř míchy. Podle typu spojení rozdělujeme interneurony na:

- **Komissurální interneurony** – jejich axony se kříží přes středňí čaru a tím zajišťují propojení mezi levou a pravou polovinou míchy.
- **Asociační interneurony** – spojují stejnostrannou strukturu míšňích segmentů, které jsou vzdáleny na větší délku.
- **Vsunuté interneurony** – jsou součástí reflexňího oblouku, propojují senzitivňí jádra ze zadňích rohů míchy s motoneurony předňích míšňích rohů (Druga, Petrovický, 1989; Dylevský 2009).

### Vnitřňí struktura – substantia alba

Tvoří ji svazky nervových vláken, kterým se v CNS říká dráhy (tractus). Umožňují spojení vnitřňích struktur CNS. Dráhy jsou nazvány podle jejich funkce, uložení nebo průběhu míst, která spojují (Čihák, 1997).

### Descendentní dráhy (sestupné dráhy)

Descendentní dráhy tvoří systém řízení, který zajišťuje volní i mimovolní motorickou aktivitu. Z korové nebo kmenové úrovně ovládají motoneurony (alfa i gama), interneurony v míše nebo jádra některých hlavových nervů (Druga, Petrovický, 1989).

**Tractus cortico-spinalis** – Probíhá předními míšními provazci, vede impulsy řídící volní pohybnost z mozkové kůry do míchy. Je to pyramidová a jednoneuronová dráha. Je pokračováním eferentních, motorických, odstředivých drah. První neurony začínají v gyrus praecentralis, kde tvoří tzv. Becovy pyramidové buňky. Zhruba 80 až 90 % těchto vláken se na rozhraní prodloužené míchy a mostu kříží – decussatio pyramidum a dále pokračují v tractus corticospinalis lateralis. Zbýlých 10 až 20 % pravostranných a levostranných vláken probíhá v tractus corticospinalis anterior (ventralis) a kříží se až v příslušném míšním segmentu. Tato pyramidová dráha končí u alfa-motoneuronů, interneuronů v šedé míšní hmotě (Druga, Petrovický, 1989).

Další dráhy probíhají jako extrapyramidové a multisynaptické (zapojení motorických, senzorických, senzitivních a nespecifických oblastí). Zajišťují mimovolní aktivitu – kontrolují svalový tonus, koordinují pohyby, (podvědomě) podporují volní pohyby, udržují polohu a rovnováhu během pohybu (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus rubro-spinalis** – začíná v nucleus ruber a postranními provazci míšními končí ve IV. – VI. Rexedově zóně. Vede impulsy, které zvyšují napětí flexorových svalových skupin na končetinách a působí inhibičně na extensorech (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus tecto-spinalis** – začíná v colliculi superiores, sestupuje předními míšními provazci a končí v horních segmentech krční míchy. Zajišťuje motoriku hlavy a krku v návaznosti na zrakové vjemy (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus reticulo-spinalis** – začíná ve všech systémech retikulární formace, pokračuje postranními a předními provazci až k alfa-motoneuronům a gamamotoneuronům. Přes mechanismus gama-kličky významně ovlivňuje svalový tonus. Při podráždění zvyšuje tonus na extensorech (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus vestibulo-spinalis** – začíná ve vestibulárních jádrech mozkového kmene a dráha probíhá předními míšními provazci končící v VII. a VIII. Rexedově

lamele. Tato dráha ovlivňuje posturální svalstvo, má excitační vliv na extensory a inhibiční na flexory (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus interstitio-spinalis** – dráha začíná v mozkovém kmeni a v závislosti na podnětech z vestibulárního a zrakového ústrojí řídí napětí svalů šíje (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

#### **Ascendentní dráhy (vzestupné dráhy)**

Tvoří ji senzitivní dráhy, které vedou aferenci z receptorů do jádra šedé hmoty. Pseudounipolární T-buňka spinálního ganglia je prvním neuronem všech ascendentních drah a končí buď v šedé hmotě míšni a nebo prochází až k jádrům zadních provazců, kde se přepojí na druhý neuron. Tento systém zprostředkovává vedení cití (Druga, Petrovický, 1989).

**Tractus spino-bulbo-thalamicus** (dráha zadních míšních provazců) – dráha je tříneuronová, vede podněty z proprioceptorů, které jsou uloženy ve svalech, šlachách, kloubech a z receptorů kůže do CNS. Dendrity prvního neuronu tvoří senzitivní vlákna periferního nervu a končí v jádrech prodloužené míchy. Vlákná druhého neuronu vedou do středního mozku a končí v thalamu. Třetí neuron má buňky v thalamu, jejichž axony probíhají v capsula interna a větší část končí v gyrus postcentralis, menší část v zadním parietálním laloku. Axony, které přicházejí z horních partií těla, se zanořují do hlubších vrstev šedé kůry mozkové a vlákna z dolních částí těla končí v povrchových vrstvách (Druga, Petrovický, 1989). „Tato dráha vede impulsy hmatové, vibrační a propriocepci ze svalů a kloubů“ (Druga, Petrovický, 1989, str. 46).

**Tractus spino-thalamicus** – axony druhého neuronu se kříží do druhostranných postranních a předních míšních provazců a dále probíhají mostem, středním mozkem a končí v thalamu. Během průběhu mozkovým kmenem vydává kolaterály k retikulární formaci. Vede pocity algické (řezavá, ostrá, přesně lokalizovatelná a rychlá bolest) a termické cití (teplo a chlad) (Druga, Petrovický, 1989).

**Tractus spino-reticularis** – dráha druhého neuronu probíhá zkříženě i nezkříženě v laterálních provazcích míchy a končí v retikulární formaci mozkového kmene. Je důležitou složkou pro aktivaci retikulární formace a vede pomalou, tupou, těžko lokalizovatelnou bolest (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus spino-tectalis** – vlákna přecházejí na protilehlou stranu míchy a pokračují v laterálních provazcích míchy, nejvíce vláken je v oblasti krční míchy a končí v hlubokých vrstvách tecta, které aktivuje (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus spino-olivaris** – axony druhého neuronu končí v jádře dolní olivy mozkového kmene a dále se zapojují na tractus olivo-cerebellaris. Tato dráha aktivuje mozečkové okruhy, které se podílejí na regulaci svalového napětí a koordinaci pohybů (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus spino-cerebellaris anterior** – tvoří ho tzv. Gowersův svazek. Jsou to zkřížená vlákna (kříží se na úrovni míchy) přivádějící podněty z proprioceptorů svalů, kloubů, šlach a receptorů kůže z dolních končetin a dolní poloviny trupu do mozečku (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

**Tractus spino-cerebellaris posterior** (Flechsigi) – vede nezkřížená vlákna do kůry mozečku, kam jsou přiváděny informace z proprioceptorů a kožních receptorů z dolních končetin a dolní poloviny trupu (Druga, Petrovický 1989; Čihák 1997).

### 1.1.2 Míšň obaly

Mícha má tři obaly, které jsou pokračováním obalů mozku (viz Příloha 2). Jsou to dura mater (tvrdá plena), arachnoidea (pavučnice) a pia mater (měkká plena) (Woodruff, 1993).

#### **Dura mater spinalis**

Je vnější list, který vakovitě obklopuje míchu a vytváří saccus durae matris spinalis. Začíná od foramen magnum a končí u těla druhého sakrálního obratle. Odtud jde jako vazivové filum terminale externum až na coccygeum. Tvrdá plena míšň nesrůstá s endorhachis, vzniká tak epidurální prostor – cavitas epiduralis, ve kterém jsou v řídkém vazivu žilní pleteně – plexus venosi vertebrales interni (Druga, Petrovický, 1989).

#### **Arachnoidea spinalis**

Arachnoidea je jemná, bezcévná blanka složená z tenkých kolagenních vláken. Mezi pavučnicí a pia mater spinalis vzniká prostor – cavitas subarachnoideum, který je vyplněn mozkomíšním mokem. S omozečnicí je spojena párovým vazem – ligamentum denticulatum, který představuje závěsný aparát míchy (Druga, Petrovický, 1989).

## **Pia mater spinalis**

Pevně lne k povrchu míchy a kryje veškeré její nerovnosti. Je to tenká, vazivová blána, která obsahuje značné množství cév (Čihák, 1997).

### **1.1.3 Liquor cerebrospinalis (mozkomíšní mok)**

Cerebrospinalní likvor je čirá, bezbarvá a lehce alkalická tekutina. Vyplňuje celý systém dutin CNS. K hlavní sekreci moku dochází v chorioidálním plexu postranních komor, III. a IV. komory a část pochází přímo z mozkové tkáně. Celkový objem u dospělé osoby je asi 150 ml. Mok se obnoví během 24 hodin třikrát, každou minutu vzniká zhruba 0,35 ml. Denně se vytvoří asi 500 ml likvoru, který se zpět resorbuje v arachnoidálních klcích (Waberžinek, Krajíčková, 2004).

Mozkomíšní mok má funkci ochrannou. Tvoří pružný polštář, který chrání mozek a míchu před mechanickými otřesy. Dále se podílí na osmotické regulaci, pufování, regulaci hemodynamiky. Účastní se i imunologických reakcí, hlavně při neuroinfekcích (Waberžinek, Krajíčková, 2004; Dylevský, 2009).

### **1.1.4 Cévní zásobení míchy**

Průtok krve míchou je nezbytnou podmínkou pro její činnost. Cévní systém zajišťuje přívod okysličené krve, glukózy a dalších látek, které jsou bezpodmínečně nutné k udržení metabolismu neuronů a k zachování iontové rovnováhy. Snížení přívodu (zúžením nebo uzávěrem tepny) arteriální krve do CNS vede k úmrtí nervové tkáně v příslušné oblasti (Druga, Petrovický, 1989, Peterová, 2005).

#### **Míšní tepny (arteriae spinalis)**

Mícha je zásobena arteriální krví z tepen, které probíhají v blízkosti páteře – rami (dále jen rr.) spinales. Do páteřního kanálu vstupují společně se spinálními nervy, skrze foramina intervertebralia. Rr. spinales – zásobují míšní kořeny, míšní obaly a stěny páteřního kanálu. Jsou tvořeny:

- v krční části z: arteria (dále jen a.) vertebralis, a. cervicalis ascendens
- v hrudní části z: a. cervicalis profunda, a. intercostalis suprema, a. intercostalis posteriores, a. subcostalis

- v bederní části z: arteriae (dále jen aa.) lumbales
- v křížové oblasti z: aa. sacrales laterales

Poté, co rami spinales prorazí dura mater spinalis se dělí na a. radicularis anterior et posterior. Tyto radikulární větve tvoří přítoky spinálních arterií – a. spinalis anterior, a. spinalis posterior dextra et sinistra (Druga, Petrovický, 1989).

A. spinalis anterior – vzniká spojením pravé a levé větve a.vertebralis. Začíná v úrovni medulla oblongata a zásobuje přední a laterální provazce bílé hmoty, přední míšní rohy a ventrální část zadních rohů míšních (Druga, Petrovický, 1989). „Hrudní segmenty Th3 – Th8 mají chudší cévní zásobení a arterie může být v této oblasti přerušena“ (Peterová, 2005, str. 25).

Aa. spinales posteriores – začínají těsně nad foramen magnum. Zásobují zadní provazce bílé hmoty a část zadních rohů šedé hmoty míšní. A. radicularis magna (tzv. Adamkiewiczova arterie) – je to nejsilnější arterie míchy, nachází se v oblasti intumescentia lumbalis. Tento úsek míchy je nejlépe zásobený (Druga, Petrovický, 1989).

### **Míšní žíly (venae spinales)**

Jejich průběh je obdobný jako u arterií. Žilní krev odtéká do žilních pletení na přední ploše obratlových těl, a z nich pokračuje do venae (dále jen vv.) vertebrales, vv. cervicales profundae, vv. intercostales, vena (dále jen v.) subcostalis, vv. lumbales, vv. sacrales laterales (Druga, Petrovický, 1989).

## **1.1.5 Míšní segment**

Je tvořen 31 páry míšních nervů, které vystupují z míchy. Míšní segment je úsek míchy, ze kterého se sbíhá jeden pár míšních nervů. Krční mícha má 8 segmentů, hrudní 12, bederní 5, křížová 5 a kostrční jeden segment (Čihák, 1997).

Protože páteř roste rychleji než mícha, dochází k tomu, že úroveň příslušného obratle neodpovídá úrovni míšního segmentu. Pro určení polohy jednotlivých míšních segmentů se používá **Chippaultovo pravidlo**. Podle příslušného úseku se k obratlovým trnům připočítá číslice. Na dolní krční páteři se připočte jedna. Na horní hrudní páteři se přičtou 2 a k dolní hrudní páteři se připočtou tři. Míšní segment L3 – L5 se nachází mezi trnovými výběžky Th11 a Th12. Výstup míšních nervů S1 – S5 je mezi obratli Th12 a L1 (Dylevský, 2009; Čihák 1997).

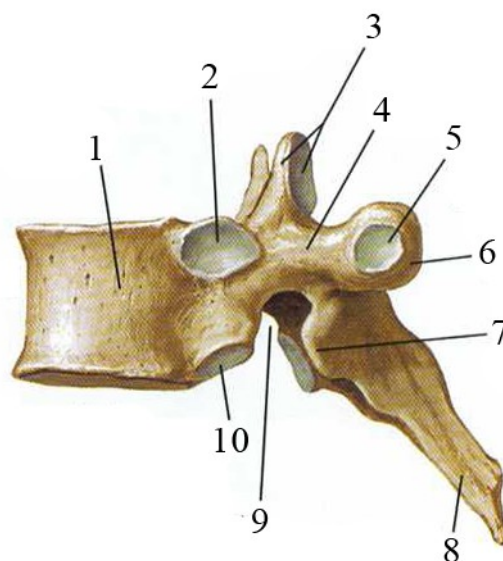


„V rámci míšních segmentů zůstává zachované metametrické uspořádání, tj. každý segment inervuje určitou kožní oblast (dermatom), určité svaly (myotom) a určité vnitřní orgány (viscerotom).“ (Waberžinek, Krajíčková, 2004, str. 202)

### 1.1.6 Hrudní obratle (vertebrae thoracicae)

Hrudní páteř je nejdelším (tvoří ji 12 obratlů) a zároveň nejméně pohyblivým úsekem axiálního systému. Obratlová těla jsou vyšší a hlubší oproti krčním obratlům. Kaudálním směrem se mohutnost hrudních obratlů zvětšuje. Foramen vertebrale je okrouhlého tvaru a prochází jím mícha. Processus spinosi se přes sebe překládají jako tašky na střeše (viz Obrázek 2). Hrudní obratle umožňují spojení s hrudním košem. Obratlová těla a příčné výběžky tvoří kloubní plošky pro skloubení s žebry. Tímto spojením je pohyb hrudní páteře výrazně omezen (Čihák, 2001; Peterová, 2005).

Obrázek 2: Obratel Th6, pohled z laterální strany (Netter, 2003)



Obrázek 2 výše ukazuje Th6 z laterálního pohledu. Jednotlivá čísla v popiscích označují následující: corpus vertebrae (1), facies costalis superior (2), processus et facies articularis superior (3), pediculus arcus vertebrae (4), fovea costalis processus transversi (5), processus transversus (6), processus articularis inferior (7), processus spinosus (8), incisura vertebralis inferior (9) a facies costalis inferior (10).

### 1.1.7 Funkce páteřní míchy

Míchá je spolu s mozkem součástí centrálního nervového systému. Podílí se na řízení činnosti lidského těla. Descendentními drahami z mozku se přivádějí informace přes míchu k výkonnému orgánu a z periferie se ascendentními drahami dostávají impulsy do vyšších oddílů CNS (Dylevský, 2009).

### 1.1.8 Poškození míchy (míšní léze)

K jejímu poškození může dojít z různých příčin. Často k míšní lézi dochází následkem úrazu, která bývá zpravidla spojena s poraněním páteře. Při automobilových nehodách, sportovních výkonech, jízdě na kole, motocyklu, pádu z výšky, skoku do mělké vody, atd. Poškození však může nastat i následkem střelného nebo řezného poranění, nádorovým, vaskulárním, vertebrogenním, degenerativním, vývojovým nebo zánětlivým onemocněním (Hájek, 1996, [www.czepa.cz](http://www.czepa.cz), 2010).

Poranění míchy mohou být dočasná nebo trvalá. Trvalé léze se pak projevují specifickými syndromy. Záleží, v jakém rozsahu a v jakém místě došlo k míšní lézi. Můžeme říci, že čím výše je mícha poškozena, tím jsou horší vyhlídky pro poraněného. Další vliv má kompletnost poranění míchy. Léze může být úplná nebo částečná. Pokud člověk ztratil veškeré cití a vůlí ovladatelné pohyby pod poškozeným segmentem, pak se jedná o úplnou (kompletní) lézi. Pokud zůstala zachována některá forma cití nebo vůlí ovladatelný pohyb, jedná se o částečnou (inkompletní) lézi míšní ([www.czepa.cz](http://www.czepa.cz), 2010).

**Podle výšky poranění v souvislosti s motorikou rozlišujeme:**

- **Paraplegie** – jedná se o úplné ochrnutí poloviny těla, kdy dojde k transverzálnímu poškození míchy pod segmentem C8 (Wendsche, 2009).
- **Paraparéza** – částečné ochrnutí poloviny těla, vzniká postižením míchy od Th1, distálně od tohoto segmentu jsou zachovány všechny funkce ruky (Jedlička, Keller, 2005).
- **Tetraplegie (kvadruplegie)** – jsou postižené všechny čtyři končetiny, dojde k úplnému přerušení míchy nad segmentem Th1 (Wendsche, 2009; Pfeiffer, 2007).

- **Tetraparéza (kvadraparéza)** – inkompletní poškození míchy v krční oblasti (Wendsche, 2009).
- **Pentaplegie** – poškození míchy nad segmentem C4. Dochází k ochrnutí všech čtyř končetin, trupového svalstva a bráničního nervu – nervus (dále jen n.) phrenicus. U takového pacienta je nutná podpora dýchání umělou plicní ventilací (www.spinal-injury.cz, 2009; Wendsche, 2009; Pfeiffer, 2007).

### 1.1.9 Druhy poranění míchy

Mechanismus míšního poranění dělíme na primární a sekundární. Primárním mechanismem poranění se rozumí přímé poškození míchy v důsledku nárazu na kostěnou strukturu, kompresi kostním úlomkem nebo herniací meziobratlového disku. Sekundární míšní poranění je způsobeno autodestrukčními mechanismy, které vedou ke tvorbě edému míchy přesahující vlastní výšku léze o několik segmentů (Wendsche, 2009; Kaltoven, Česák in Náhlovský, 2006).

#### **Otřes míchy (commotio spinalis)**

Vzniká plošným nárazem na páteř nebo otřesem vyvolaným střelou, která v její těsné blízkosti proniká do páteře. Na buněčných membránách a na synapsích dochází k reverzibilním biochemickým změnám. Vznikne částečné nebo úplné ochrnutí, paraplegie nebo kvadraplegie, porucha cití a svěračů. Jedná se o funkční míšní změny, neurologické výpady, které spontánně během 24 hodin odezní (Nevšímalová, 2002; Hájek, 1996; Wendsche, 2009; Vymazal, 1980).

#### **Pohmoždění míchy (contusio spinalis)**

Trauma může být způsobeno v důsledku dislokované fraktury, kostním fragmentem, subluxací s následnou úplnou repozicí (rentgenový snímek neprokáže), bodným, střelným nebo sečným poraněním. Dochází k různému stupni destrukce tkáně s krevními výrony, nekrózami a trombózami s následným edémem. Perifokální edém a oběhové změny mohou vést ke druhotné myelomalacii, která nastupuje s latencí hodin až dní. Klinický obraz odpovídá míšnímu šoku. Jako pozdní komplikace, které se mohou objevit i po letech od traumatu je syringomyelie nad místem původní léze (Wendsche, 2009; Vymazal, 1980; Nevšímalová, 2002).

## **Útlak míchy (komprese)**

Útlak je způsoben mechanickými faktory – mediální nebo paramediální protruze nebo herniace disku, kostní úlomky obratlů, nádor nebo spinální epidurální hematom. Míšní komprese často doprovází míšní kontuzi. Může vzniknout i po malém úraze nebo spontánně u pacientů léčených antikoagulancii. Kromě přímého tlaku na míchu dochází k poruchám cirkulace, což může vést až k ischemii. Kontuze a komprese míchy jsou stavy ireverzibilní. Mícha je trvale poškozena. Toto poškození může být inkompletní (asi v 55 % případů), nebo úplné (asi v 45 % případů) (Waberžinek, Krajíčková, 2006; Nevšímalová, 2002).

### **1.1.10 Transverzální léze míšní**

Jedná se o jedno z nejzávažnějších poranění míchy, kdy dojde k jejímu úplnému přerušení. Mícha je mechanicky rozdrčena nebo nekroticky změněna následkem cévní poruchy. V místě léze a kaudálně od něj mícha přestává zprostředkovávat přenos informací z periferie do CNS a naopak. Poranění vzniká především náhle, v mladém věku (průměrný věk 30 – 35 let), následkem úrazu a častěji u mužů. Klinicky se projeví poruchou hybnosti, citlivosti a autonomních funkcí. V akutní fázi je v popředí míšní šok s vyhasnutím veškeré míšní činnosti. Při inkompletním poranění míchy spinální šok překrývá zachovalou funkci míchy. Asi po 6 – 8 týdnech, po odeznění míšního šoku, se začne rozvíjet spastická motorická porucha (Waberžinek, Krajíčková, 2004).

Transverzální léze míšní může vznikat i postupně, například následkem progresivního růstu nádoru. Začíná zpravidla poruchami cití, pak se přidávají různě závažné poruchy hybnosti a autonomních funkcí. Stadium míšního šoku nepozorujeme (Kolář, 2009; Waberžinek, Krajíčková, 2006; Peterová, 2005).

**Následkem transverzální léze míšní dochází k rozdělení míchy na tři části:**

1. Část míchy nad úrovní léze se zachovalou funkcí.
2. Část míchy v místě léze, kde je zničena a v její inervační oblasti nastává periferní paréza.
3. Část míchy pod úrovní léze, je zbavena spojení s mozkem a postupně se v její inervační oblasti vyvíjí centrální spasticita míšního typu (Trojan, 2005).

### **Transverzální léze míšní podle topiky:**

- Ve výši Th2 – Th5 je zmenšený dechový objem, v běžných denních činnostech je nezávislý. Nutný mechanický vozík. Na dolních končetinách jsou aparáty, s nimiž je možné cvičit chůzi s přísunem. Horní končetiny se opírají o 2 podpažní berle.
- Ve výši Th6 – Th10 úplná nezávislost, mechanický vozík je nezbytný. Možné nacvičit chůzi švihem s aparáty na dolních končetinách a s loketními berlemi.
- Ve výši Th11 – L3 úplná nezávislost, ale chůze se může cvičit jako čtyřbodová
- Ve výši L4 – S2 úplná nezávislost, vozík není nutný. Chůze je možná bez aparátů na dolních končetinách, ale s oporou o dvě francouzské berle.
- Od obratle L1 jde už o poruchu nervových kořenů – cauda equina, jedná se o periferní poruchu. Močový měchýř nejde reflexně vyprazdňovat, je chabý. Vyprazdňuje se mechanickým tlakem. Hypestézie v perianogenitální oblasti (Pfeiffer, 2007; Dylevský, 2009).

### **1.1.11 Typy nekompletních míšních lézí**

Jedná se o neúplné poškození míchy, při kterém je pod úrovní traumatu zachována motorika nebo senzitivní cití (Kaltofen, Česák in Náhlovský, 2006).

#### **Syndrom arteria spinalis anterior**

Syndrom přední míšní arterie vzniká utlačením tepny kostním fragmentem nebo vyhrzlou ploténkou. Následná hypoxie v této oblasti vede k postižení ventrální poloviny míchy s následnou chabou paraparézou přímo postižených segmentů a spastickou paraparézou segmentů distálních (tractus corticospinalis). Typická je dále disociovaná porucha cití pro teplo a bolest (odpovídá přerušení commissura alba a tractus spinothalamicus) při zachovaném taktilním cití a poruchou sfinkterů. Ze všech inkompletních syndromů má nejhorší prognózu (Kaltofen, Česák in Náhlovský, 2006; Wendsche, 2009).

#### **Syndrom zadních provazců**

Tento syndrom není příliš častým, přesto se s ním setkáváme nejvíce u přímého nárazu na páteř. Dochází k destrukci obou typů ascendentních vláken zadních provazců (proprioceptivních a vláken epikritické citlivosti). V důsledku poškození vláken propri-

ocepce vzniká typická spinální, provazcová ataxie projevující se titubacemi, nejistou chůzí a vrávoráním. Dále pozorujeme poruchu polohocitu a pohybecitu pod úrovní léze (Waberžinek, Krajíčková, 2004; Kaltofen, Česák in Náhlovský, 2006).

### **Brown-Séquardův syndrom – syndrom míšní hemisekce**

Je syndrom s dobrou prognózou, nejčastěji způsoben iatrogenně nebo po bodném penetrujícím poranění. Dochází k postižení jedné strany míchy a s tím spojenými typickými příznaky homolaterálními a kontralaterálními. Zjednodušeně lze říci, že dochází ke ztrátě motoriky i polohocitu na straně postižené a ke ztrátě citu pro dotek, bolestivost a teplotu na straně druhé (Wendsche, 2009; Kaltofen, Česák in Náhlovský, 2006).

### **Syndrom míšního konu a epikonu**

Syndrom míšního konu je velmi častý a představuje asi čtvrtinu všech úrazů míchy. Jde o oblast velmi náchylnou k traumatickému postižení, neboť se jedná o přechod mezi relativně nepohyblivým hrudním segmentem a pohyblivějším segmentem bederním. Výsledkem je ztráta sfinkterových funkcí a poruchy citlivosti perianogenitálně (při postižení konu), při postižení epikonu se přidávají známky paraparézy dolních končetin chabého nebo smíšeného charakteru a porucha citlivosti dolních končetin dle výšky léze. Stupeň úpravy je velmi variabilní (Bednařík, Ambler, Růžička, 2010; Kaltofen, Česák in Náhlovský, 2006).

### **Syndrom kaudy**

Jedná se o soubor příznaků, které vznikají při kompresi kořenů míšních nervů (nejčastěji v oblasti L1 a L2), které probíhají v cauda equina. Příčiny dekomprese kaudy mohou být: nádor, hernie meziobratlové ploténky nebo traumatická léze. Mezi hlavní příznaky postižení této části míchy patří kořenové bolesti vystřelující do dolní končetiny, asymetrické parestézie a častá je i perianogenitální distribuce poruchy citlivosti a s tím spojené poruchy močení, defekace a sexuální funkce (Waberžinek, Krajíčková, 2004).

### **1.1.12 Míšní šok (spinální šok)**

Vzniká bezprostředně po poškození míchy a trvá přibližně 6 týdnů. Jeho trvání postupně odeznívá, dříve se začnou objevovat reflexy autonomní a pak somatické (Trojan, 2005).

Pod místem léze nastávají charakteristické symptomy, které vyplývají z útlumu míšních funkcí. Dochází k areflexii, atonii a anestézii v segmentech ve výši a pod místem míšní léze. To se projeví pseudochabou parézou kosterního svalstva, poruchami vegetativní funkce, autoregulace cévního řečiště, termoregulace, vylučovací funkce ledvin, funkce žláz, střevní atonií, hyperglykemií a poklesem krevního tlaku (Wendsche, 2009; Kolář, 2009). „U poranění nad pátým hrudním míšním segmentem dochází k oddělení celého sympatického systému od výše uložených regulačních systémů (poruchy srdeční funkce a funkce plic)“ (Wendsche, 2009, str. 17).

### **1.1.13 Míšní nádory**

Mohou být lokalizovány intramedulárně nebo extramedulárně. Extramedulární nádory jsou uloženy intradurálně nebo extradurálně.

Nejčastějšími nádory jsou gliomy (95 %, nejčastěji v hrudní míše), méně hemangioblastomy (3,3 %), lipomy a metastáze. V místě nádoru je mícha vždy expanzivně rozšířena. Terapie spočívá především v chirurgické dekompresi (Peterová, 2005).

#### **Intramedulární nádory**

Vyskytují se ve středním věku, hlavně v krčním a hrudním úseku. Dochází k disociaci poruch cití syringomyelického typu, dysestézie. Později paraparézy a poruchy sfinkterů (Peterová, 2005; Krajíčková, 2006).

#### **Extramedulární intradurální tumory**

Mezi extramedulární intradurální nádory patří meningeomy, neurinomy. Většinou se nacházejí v hrudním úseku, posterolaterálně. Zprvu se objevují kořenové bolesti, dysestézie v jednotlivých dermatomech a paraparézy (Peterová, 2005; Krajíčková, 2006).

## **Extramedulární extradurální tumory**

Tyto nádory bývají maligní (karcinomy, sarkomy), šíří se z okolí. Klinický obraz závisí na lokalizaci nádoru, většinou kořenové iritace (Peterová, 2005; Krajíčková, 2006).

### **1.1.14 Cévní onemocnění míchy**

Cévní míšní léze nejsou tak časté jako cévní léze mozku. Míšní arterie nebývají postiženy aterosklerózou nebo embolizací. Cévní léze mohou být malatické nebo hemoragické. **Myelomalacie** je ischemická nekroza. Predilekční místo poškození bývá zásobovací oblast a. spinalis anterior a hrudní část páteře. Klinický obraz závisí na úrovni poškození míchy, hluboké cití bývá zachováno, protože a. spinalis anterior nezasobuje oblast zadních provazců. **Hematomyelie** je krvácení do míchy, které může být způsobeno traumatem nebo spontánně. Má tendenci se šířit kaudálním směrem, v substantia grisea a zasahuje do zadních provazců míchy (Waberžinek, Krajíčková, 2006).

U spontánního krvácení je příčinou vývojová cévní malformace nebo antikoagulační léčba. K mechanickému poškození dochází při extrémní flexi nebo extenzi páteře s natažením cév a následnou jejich rupturou. Nejčastěji poškozenou oblastí je cervikální (skoky do mělké vody) a lumbální (pád z výšky na paty, hýždě či znak) intumescence (Peterová, 2005; Nevšímalová, 2002).

### **1.1.15 Záněty míchy**

Zánět míchy (myelitidu) mohou způsobit viry (varicella – zoster, cytomegalovirus, HIV, virus hepatitidy, atd.), bakterie (Mykoplasma pneumoniae, Borrelia, Yersinia, Chlamydia, Mykobakterie, atd.) a parazité. Příčina může být i autoimunitní, postvakcinační nebo součástí akutní diseminované encefalomyelitidy (Peterová, 2005). „Onemocnění probíhá nejčastěji jako lokalizovaná akutní transversální myelitida. Klinický obraz se může rozvíjet během minut, ale až tři týdny“ (Peterová, 2005, str. 84).



## **1.1.16 Změny zdravotního stavu po poškození míchy**

### **Poruchy dýchání**

Při poškození míchy v krční nebo hrudní oblasti po Th6 klesá plicní ventilace až na 60 % a rozvíjí se respirační insuficience. Jsou vyřazeny z funkce dýchací svaly a bránice (od C5 zajišťuje dýchání hlavně bránice). Snižuje se kašlací reflex, činnost řasinkového epitelu, elasticita plicního parenchymu. Zvyšuje se viskozita sekretu v dýchacích cestách. Poruchy dýchání mají dramatičtější průběh, je-li současně poškozen hrudní koš, kontuze plic a má-li pacient primární onemocnění plic (chronická obstrukční plicní nemoc, plicní fibróza). Je nutné sledovat periferní saturaci krve kyslíkem, acidobazickou rovnováhu, dechovou frekvenci, dechový objem a minutovou ventilaci (Wendsche, 2009).

### **Poruchy mikce**

Spinální centrum pro mikci se nachází v úrovni S2 – S4 míšního segmentu. Při postižení míchy nad tímto segmentem vzniká automatický, spinální měchýř. Močový měchýř funguje bez možnosti volní aktivity, ale při náplni kolem 300 ml dochází k vyprázdnění reflexně. Při porušení mikčního centra vzniká autonomní, kaudový měchýř. Měchýř je atonický, není reflexní vyprazdňování, chybí kontrakce detrusoru. K evakuaci močového měchýře se využívá břišního lisu nebo manuální tlak na podbřišek – Credé manévr. Tento manévr není vhodný v akutní fázi (Wendsche, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

Hlavním cílem v akutní fázi míšní léze je zabezpečit derivaci moči. U mužů se zavádí katetr přes stěnu břišní – suprapubická episcystostomie. U žen se zavádí na 48 hodin permanentní močový katétr, pak intermitentní katétr ([www.spinalcord.cz](http://www.spinalcord.cz), 2012).

„Péče o močení je zaměřena především na boj proti přeplnění močového měchýře, proti infekci, proti vzniku konkrementů a proti poškození močové trubice“ (Wendsche, 2009, str. 57).

Důležitá je prevence infekce močových cest. Denně vypít alespoň tři litry vody a pravidelně každé 3 – 4 hodiny během dne vyprazdňovat močový měchýř, v noci za 6 až 8 hodin. Prevencí tvorby konkrementů je intenzivní rehabilitace pohybového aparátu, aby nedocházelo ke zvýšenému uvolňování vápenatých iontů ze skeletu (Wendsche, 2009; Kříž in Kolář, 2009; Nevšímalová, 2002; [www.spinalcord.cz](http://www.spinalcord.cz), 2012).

## **Poruchy střevní činnosti**

Poruchy gastrointestinálního traktu (dále jen GIT) se jeví jako méně závažné oproti poruchám mikce, protože břišní orgány jsou inervovány především z n. vagus. Ve stadiu míšního šoku dochází ke snížení až zástavě střevní pohyblivosti, hrozí nebezpečí ileu. Klinický obraz je závislý na místě poškození míšního segmentu. Při poškození horního motoneuronu nedochází k volnímu uvolnění zevního sfinkteru a dochází k retenci stolice. Pokud je poškozen dolní motoneuron (ve výši S2 – S4 míšního segmentu) zevní sfinkter je v hypotonu, zpomaluje se peristaltika, zvyšuje se resorpce vody a hrozí inkontinence (Wendsche, 2009; Kříž in Kolář, 2009; [www.spinalcord.cz](http://www.spinalcord.cz), 2012).

Metodiky vyprazdňování stolice jsou digitální stimulace, manuální evakuace a aplikace klysmatu. Vliv na vyprazdňování má pohybová aktivita a vhodná strava, především obsah vlákniny ([www.spinalcord.cz](http://www.spinalcord.cz), 2012).

## **Poruchy sexuálních funkcí**

Po poranění míchy se sexuální apetence snižuje, mění se schopnost erekce a dosažení ejakulace a orgasmu. Muži s transverzální lézí horního motoneuronu jsou schopni dosáhnout reflexní erekce (ale jen 25 %). Pravděpodobnost zachování této funkce stoupá s poškozením segmentu od Th12 výše. Hlavní řízení erektile funkce je v sakrálním centru. Pokud je poškozeno může se objevit erekce na psychogenní podnět. Lepší prognózu pro zachování erekce mají muži s inkompletní lézí (až 90 %).

Každá ochrnutá žena je schopna sexuálního styku. Objevují se však poruchy lubrikace a dosažení orgasmu. Změna vnímání tělesného schématu vede k pocitům méněcennosti a přispívá ke vzniku depresí. V prvních třech měsících od úrazu amenorhea, která se později upraví. Gravidita u paraplegičky je možná, ale je nutné ji předem plánovat a řešit individuálně. Každá gravidita ochrnuté ženy je považována za rizikovou. Během gravidity je zvýšené riziko urologických zánětů. Dva týdny před očekávaným porodem se provede císařský řez. Důležité jsou pravidelné prohlídky a konzultace u sexuologa, gynekologa a androloga (Wendsche, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

## **Spasticita**

Je to stav trvalého zvýšení klidového napětí ve svalu. Spasticita zabraňuje více pohybu v jednom směru a neumožňuje relaxaci. Klinické projevy jsou typické pro poškození spinálního motoneuronu. Wendsche uvádí, že na dolních končetinách převa-

žuje extenční postavení v kloubech a na horních končetinách je převaha flekčního postavení. Spasticita omezuje v činnostech běžných denních aktivit a tím zhoršuje soběstačnost. Nadměrný svalový hypertonus a bolestivé spasmy výrazně zhoršují kvalitu života (Wendsche, 2009).

Spasticita se objevuje v různé intenzitě a v rozdílném čase od začátku poruchy. Při výrazném svalovém hypertonu je značně omezena pohyblivost v kloubu a dochází k přestavbě svalů a šlach kolagenním vazivem. Vznikají svalové kontraktury, deformity kloubů a osteoporóza (Wendsche, 2009).

Léčba spasticity je farmakologická (botulotoxin, baclofenová pumpa), chirurgická a rehabilitační. Rehabilitační ovlivnění spasticity spočívá v polohování, pasivním protažení svalů, elektrostimulaci, aplikaci ultrazvuku, tepla a chladu, hippoterapii, canisterapii, propioceptivní neuromuskulární facilitaci, senzomotorické stimulaci a reflexní lokomoci podle Vojty. Důležitý je nácvik soběstačnosti, který se realizuje v rámci ergoterapie (Wendsche, 2009).

### **1.1.17 Komplikace při poškození míchy**

#### **Tvorba dekubitů**

Dekubity jsou defekty měkkých tkání, které vznikají v místech, která jsou nejvíce zatížena hmotností těla a kde v blízkosti kůže promínuje kostní tkáň. Při nadměrném působení tlaku dochází k ischemii tkání. Především zaniká tuková a svalová tkáň, protože jsou velmi citlivé na nedostatek kyslíku. U nervových poruch vznikají dekubity nejčastěji. Velmi ohroženi jsou pacienti s transverzální míšní lézí. Nevnímají tlak, dlouho leží a nemohou spontánně změnit svou polohu. Výskyt proleženin u plegických pacientů je asi 10x vyšší než u jiných (Wendsche, 2009; Kolář, 2009; [www.spinalcord.cz](http://www.spinalcord.cz), 2012).

V akutní fázi je snížená odolnost tkání na tlak a proleženiny se mohou vytvořit za 2 – 6 hodin. Nebezpečné při vzniku dekubitu jsou komplikace – infekce, která se pak rychle šíří do celého těla (důležitá je i prevence močové infekce u paraplegiků), tvorba abscesů a píštělí, osteomyelitida. Proto je velmi důležitá prevence. Otlakům předcházíme pravidelným polohováním, každé dvě hodiny ve dne a každé tři hodiny v noci. Jednotlivé polohy jsou definované s ohledem na riziková místa (sacrum, tuber ossis

ischii, trochanter major femoris, spina iliaca anterior superior, lýtkové svaly, paty, kolena, kotníky, lokty, protuberantia occipitalis externa). Dále se používají antidekubitální matrace. Terapie vzniklých dekubitů je konzervativní (polohování, lze využít jen u dekubitů v prvním stadiu), chirurgická (nekrektomie a plastika dekubitu) (Wendsche, 2009; Kolář, 2009; www.spinalcord.cz, 2012).

### **Neurogení heterotopická osifikace**

Představuje novotvoření kostní tkáně tam, kde za normálních okolností k takovému procesu nedochází. Kalciové ionty se ukládají do měkkých tkání, nejčastěji v okolí velkých kloubů (kyčelní a kolenní kloub). Takové místo se nazývá ektopická kost. Tyto osifikace způsobují omezení v rozsahu pohybu v postiženém kloubu, periartrikulární erytém, otok měkkých tkání. Heterotopické osifikace se vyskytují u 30 % pacientů s míšní lézí, nejčastěji vznikají do 2 měsíců od poškození a jen v místech pod úrovní míšní léze (www.spinal-injury.net, 2009).

Osifikacím můžeme předcházet polohováním, pasivní pohyby. Primární terapie je stejná jako prevence, sekundární terapie je zaměřená na již vzniklé novotvary. Léčbou je správně vedená fyzioterapie, medikamenty, případně chirurgické řešení (Pfeiffer, 2007; Kolář, 2009; www.spinalcord.cz, 2012 ; www.spinal-injury.net, 2009).

### **Autonomní dysreflexie**

Autonomní dysreflexie je „prudké zvýšení krevního tlaku způsobené neadekvátní vegetativní reakcí na podráždění pod místem léze“ (Kolář, 2009, str. 353). Vyskytuje se u míšních lézí nad segmentem Th6, což je nad výstupem velkých splachnických pletení. Podráždění může způsobit distenze močového měchýře, močová infekce, neprůchodný močový katétr, zácpa, vředová choroba, apendicitida, gravidita, atd. Dochází k nekontrolovatelnému uvolňování norepinefrinu, dopaminu a dopamin beta hydroxylázy. To způsobí piloerecti, bledost kůže a těžkou vasokonstrikci v arteriálním řečišti, která významně zvýší krevní tlak. Organismus se snaží snížit krevní tlak bradykardií a vasodilací (ta může být jen nad místem léze). Klinické příznaky jsou zarudnutí v obličeji, pocení nad místem léze, pulzující bolesti hlavy, nauzea, neklid. Terapií je navrácení pacienta do horizontální polohy, obnovení derivace moči, případně podání antihypertenziva s rychlým účinkem (Kříž in Kolář, 2009; www.spinalcord.cz, 2012; www.spinal-injury.net, 2009).

## **Ortostatická hypotenze**

Dochází k ní při změně polohy (ortostáza), kdy náhle poklesne systolický tlak minimálně o 20 mmHg. Při vertikalizaci není dostatečný návrat žilní krve z periferie a vzniká tak kolapsový stav. Objevuje se zejména v akutní fázi, kdy má pacient plegii dolních končetin, případně trupu. Ortostatické hypotenzi můžeme předejít časnou a postupnou vertikalizací (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Hyšperská, 2009).

## **Poruchy termoregulace**

U pacientů, kde došlo k poranění nad úrovní segmentu Th6, dochází k poruchám termoregulace. Kožní receptory nejsou aferentními drahami přes míchu propojeny s hypothalamem, ten pak nemůže regulovat vasokonstrikci, vasodilataci a pocení. Tím se teplota těla pohybuje v závislosti na teplotě okolního prostředí (www.spinal-injury.net, 2009; Kříž, Hyšperská, 2009).

## **Trombembolická nemoc**

Toto onemocnění vzniká při sníženém žilním průtoku krve (venostáze) v dolních končetinách. Predispozici pro vznik tohoto onemocnění mají plegičtí pacienti, protože v ochrnuté oblasti dochází ke ztrátě cévního tonu, ztrátě funkce svalu jako pumpy a tím je zpomalen návrat žilní krve (Wendsche, 2009).

„Komplikací je uvolnění trombu a jeho embolizace do plic“ (Wendsche, 2009, str. 113).

Důležitou roli v akutním i chronickém stádiu hraje rehabilitace. Cirkulaci krve můžeme zlepšit polohováním, bandážováním dolních končetin, intermitentní pneumatickou kompresí, časnou mobilizací a dle zachovalých funkcí aktivním nebo pasivním cvičením dolních končetin (Motomed). Prevencí i léčbou jsou farmaka – warfarin a nízkomolekulární heparin (Wendsche, 2009).

## **Osteoporóza**

Při inaktivitě pohybového aparátu dochází k úbytku kostní hmoty – osteoporóze, kost je křehčí, a proto může snadno dojít ke zlomenině, např. při pádu z vozíku nebo nešetrné manipulaci. Prevencí je zatěžování dolních končetin ve vertikálním směru (vertikalizační stoly, stojany, zatížení dolních končetin při přesunech) a pravidelný pohyb, tímto zpomalíme osteoporotický proces (Kříž in Kolář, 2009; www.spinal-injury.net, 2009; Wendsche, 2009).

## **Další komplikace**

Jedinci s míšní lézí mají zvýšené riziko i pro další onemocnění. Obzvláště ti, kteří jsou upoutáni na lůžko a nemohou se sami aktivně hýbat. Se snížením energetického výdeje jsou pak pacienti náchylnější k obezitě. Obezita je jedním z rizikových faktorů pro vznik aterosklerózy, hypertenze, poruchy glukózové tolerance a cholesterolemie. Další vliv má psychosociální faktor, jako je deprese a sociální izolace. Tyto faktory přispívají ke vzniku ischemické choroby srdeční, diabetes mellitus a dalších civilizačních onemocnění (Kolář, 2009; Kříž, Hyšperská, 2009). „Vlivem změny postury a pohybových stereotypů dochází často k přetěžování určitých oblastí a s věkem k rozvoji degenerativních změn“ (Kříž, Hyšperská, 2009, str.140). Ramenní klouby jsou nejčastěji postiženy. U tetraplegiků dochází k decentraci ramenního kloubu, bolesti a rozvoji impingement syndromu. Pacienti, kteří používají mechanický vozík, chronicky přetěžují ramenní a loketní klouby. U aktivních vozíčkářů jsou časté entezopatie flexorových i extenzorových skupin. Důležité je tyto záněty správně léčit, aby nepřešly do chronicity (Kříž, Hyšperská, 2009).

Z důvodu ztráty citlivosti pod úrovní míšní léze bývají častou komplikací popáleniny (od radiátorů, horkého jídla položeného na klíně) nebo omrzliny. Další komplikací může být rozvoj úžinového syndromu, nejčastější je iritace n. medianus v karpálním tunelu (Kříž, Hyšperská, 2009).

Další komplikací, která může nastat, je tvorba cyst v šedé hmotě míchy – sekundární syringomyelie. Léčbou je chirurgická dekomprese, zavedení shuntu do míchy (www.spinal-injury.net, 2009; Peterová, 2005).

Pacienti s poškozením míchy často pociťují bolest. Ta může být původu centrálního, muskuloskeletálního, viscerálního, psychogenního nebo neuropatického. Neuropatická bolest se objevuje u 1/3 pacientů a vychází přímo z postižení nervových struktur, tedy ze samotné míchy nebo míšních kořenů. Můžeme ji ovlivnit medikamenty (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Hyšperská, 2009).

## **1.2 Diagnostické postupy**

U pacienta s míšním poškozením je nutné zjistit rozsah neurologického deficitu a úroveň, kde došlo k poškození míchy. V akutním stadiu patří mezi nejdůležitější zob-

razovací metody – magnetická rezonance (dále jen MR), počítačová tomografie (dále jen CT) a skiografie. Dále se používají k hodnocení neurologického stavu různé testy, které pak v pravidelných intervalech (akutně, 3 a 6 měsíců, 1 rok) opakujeme, abychom mohli vyhodnotit dynamiku vývoje stavu pacienta. Tyto vyšetřovací metody nám umožňují objektivizovat průběh změn, což má velký diagnostický a prognostický význam (Kříž in Kolář, 2009; Wendsche, 2009).

### **1.2.1 Radiologické vyšetření**

Nejvýznamnější ze zobrazovacích metod pro míchu je magnetická rezonance. Je nezastupitelná všude tam, kde je nutná diagnostika drobných lézí. Umožňuje zobrazení nejen obratlů, ale hlavně měkkých tkání a tedy i míchy. Má vysokou specifitu a senzitivitu pro identifikaci edému, krvácení, ischemického ložiska nebo nádoru v míše či v jejím blízkém okolí. Dokonalé vyšetření zobrazovacími metodami umožní přesnější indikaci operačního postupu (Jedlička, Keller, 2005).

### **1.2.2 Elektrofyziologické vyšetřovací metody**

„Elektrofyziologie nervových drah poskytuje informace o funkci míchy nad i pod úrovní poškození“ (Wendsche, 2009, str. 23). Tyto metody nám umožňují lépe odlišit částečné nebo úplné poškození míchy především u pacientů v bezvědomí nebo v pozdější fázi. Vyšetřujeme somatosenzibilní evokované potenciály (SSEP), motorické evokované potenciály (MEP), elektromyografii (EMG) a neurofyziologickou diagnostiku funkce močového měchýře (Wendsche, 2009; Náhlovský, 2006).

### **1.2.3 Vyšetření podle ASIA skóre**

Ke zjištění rozsahu poškození senzomotorické funkce je vyšetření podle American Spinal Injury Association (dále jen ASIA) skóre. Je to systém používaný pro klasifikaci osob s míšním poraněním, uznaný mezinárodními standardy pro klasifikaci míšního poranění (viz Příloha 3), který doporučila a schválila International Spinal Cord Society (Jacobs, 2004).

Pro každý míšní segment jsou definovány tzv. klíčové svaly (pro vyšetření motorické aktivity) a tzv. klíčové body (pro vyšetření senzitivní funkce). Na pravé a levé horní končetině a na pravé a levé dolní končetině je definováno 5 svalů, které hodnotíme. U těchto tzv. klíčových svalů vyšetřujeme svalovou sílu od 1. do 5. stupně, v přesně definovaných polohách. Motorická úroveň léze je pak určena nejnižším míšním segmentem, ve kterém je klíčový sval na stupni 3 a sval nad ním na stupni 5. Na trupu se motorická úroveň určuje podle hranice cití (Kolář, 2009; Jacobs, 2004).

Ke zjištění senzitivní úrovně vyšetřujeme u klíčových bodů dvě modalita – lehký dotyk a diskriminační cití. Každý bod označuje příslušný míšní segment – dermatom. Vyšetřujeme pravou i levou polovinu těla. Nejnižší segment, ve kterém je plně zachována citlivost, určuje senzitivní úroveň míšní léze. „Neurologickou úroveň míšní léze určuje nejnižší segment s normální motorickou a senzitivní funkcí na obou stranách“ (Kolář, 2009, str. 352).

Zda je porucha funkce míchy kompletní nebo inkompletní určuje přítomnost motorické či senzitivní funkce v segmentech S 2 – 4, což odpovídá tonu musculus (dále jen m.) sfinkter ani externus a perianogenitálnímu cití (Wendsche, 2009; Kolář, 2009; Jacobs, 2004).

#### 1.2.4 Klasifikace neurologického poškození podle Frankela

Další z možností, kterou lze klasifikovat neurologické poškození, je tabulka podle Frankela. Ta byla později modifikována společností ASIA. (Wendsche, 2009).

Tabulka 1: Klasifikace neurologického poškození podle Frankela

Zařazení	Popis
A	Kompletní motorická a senzitivní léze pod úrovní poranění
B	Kompletní motorická léze, zachováno cítění polohy, avšak ztráta povrchového citu (dotek, teplota)
C	Zachovaná citlivost, přítomnost oslabené motoriky (svalový test pod 3)
D	Zachovaná citlivost, použitelná, avšak oslabená motorika (svalový test nad 3)
E	Bez neurologického deficitu



### 1.2.5 Vyšetření nezávislosti pacienta

Pro ohodnocení disability pacientů po míšní lézi se používá vyšetření SCIM (Spinal Cord Independence Measure), které zahrnuje 4 oblasti s 16 otázkami. Každá otázka je bodově ohodnocena, celkové skóre může být maximálně 100 bodů. První oblast se týká sebeobsluhy v přijímání potravy, hygieny, úpravy zevnějšku a oblékání (0 – 20 bodů). Druhá oblast hodnotí ovládnutí svěračů a dýchání (0 – 40 bodů). Třetí je mobilita v místnosti, přesuny lůžko – vozík, vozík – toaleta. A čtvrtou oblastí je pohyblivost v interiéru a exteriéru na různé vzdálenosti, zvládnutí schodů a případně přesuny vozík – auto. Za třetí a čtvrtou oblast mobility je možno získat 0 – 40 bodů (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Chvostová, 2009).

### 1.2.6 Další funkční testy

Jsou to testy, které hodnotí schopnost pacienta stát a chodit za jednotku času. **Test WISCI** hodnotí chůzi, škála bodů je 0 (není schopen vstát) až 20 bodů (ujde nejméně 10 m bez pomůcek a asistence). Testy zaměřené na časový výkon pacienta: **TUG test** (Timed Up and Go test, měří se čas, který pacient potřebuje ke vstání ze židle, ujití 3 m, vrácení se zpět a posazení na židli), **test chůze** na 10 m (měří se rychlost chůze na krátkou vzdálenost), test chůze na 6 minut, ve kterém měříme, kolik metrů pacient za tuto dobu ujde (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Chvostová, 2009).

## 1.3 Terapeutické postupy podle klinického průběhu

### 1.3.1 Péče v akutní fázi

Často bývá mícha poškozena v důsledku polytraumatu. Jestliže je podezření na poranění páteře musí se opatrně zacházet s raněným. Lékař na místě úrazu může stanovit rozsah neurologického poškození. Od pacienta získává informace o jeho bolestech, poruchách citlivosti i mechanismu úrazu (jen 10 % pacientů s poraněním míchy je současně v bezvědomí). Vhodné je zevně stabilizovat krční páteř límcem typu “Stiff-neck“ nebo “Philadelphia“ a použít rovné transportní lehátko s vakuovou matrací.

S pacientem se musí manipulovat co nejopatrněji, aby nedošlo k další traumatizaci míchy. Důležité je zajistit dostatečný přísun kyslíku (umělou plicní ventilací), krevní oběh (zastavit případné krvácení a nahradit ztráty infúzními roztoky) a ošetřit přidržené poranění. Pacient je co nejrychleji (nejlépe letecky) transportován do nejbližšího traumacentra, kde je bezodkladně operován (Wendsche, 2009).

V nemocnici jsou i nadále zajišťovány vitální funkce a jejich monitorování – elektrokardiograf (dále jen EKG), saturace kyslíkem a umělá plicní ventilace (dále jen UPV). Provádí se vyšetřovací (ASIA skóre, klasifikace dle Frankela) a zobrazovací (ultrazvukové vyšetření, počítačová tomografie a magnetická rezonance) metody, které pomáhají v diagnostice a následné terapii (Wendsche, 2009).

Operační výkony se provádějí jen u hemodynamicky stabilizovaných pacientů a v tomto pořadí:

1. ošetření poranění hrudníku a břicha,
2. ošetření pánevní oblasti,
3. ošetření nitrolebního krvácení,
4. ošetření páteře a dlouhých kostí (www.spinalcord.cz, 2012).

Cílem operační léčby je míšní dekomprese a stabilizace páteře. Dekompresí dojde k uvolnění míchy, nejefektivnější v hrudní oblasti je přístup zezadu (repozice, laminektomie). Stabilizace se provádí pomocí speciálních šroubů, které jsou zavrtány do obratlových těl, a podélnými nosiči. Pokud je nutné operovat i přední sloupec, volíme přístup zboku, tedy přes dutinu hrudní. Stabilizace znamená odstranění meziobratlové destičky a tím obětování pohyblivého segmentu. Vzniká tak spondylodéza, která může významně funkčně omezit dynamiku páteře (www.spinalcord.cz, 2012).

Po operaci je pacient převezen na oddělení anesteziologie – resuscitační (dále jen ARO) nebo na jednotku intenzivní péče (dále jen JIP), kde začíná intenzivní rehabilitace a jsou zahájeny další opatření pro prevenci komplikací. Především na podporu dechových funkcí a minimalizaci pooperační bolesti (Kříž in Kolář, 2009).

Z medikamentózní léčby je podle studie NASCIS (The National Acute Spinal Cord Injury Study) důležité včasné podání methylprednisolonu. Po úrazu tato léčba může zmírnit destruktivní procesy v míše (Kaltoven, Česák in Náhlavský, 2006).

### 1.3.2 Péče v subakutní fázi

Pokud je pacient kardiopulmonálně kompenzován (přibližně po 1 až 2 týdnech), může být přeložen na specializované oddělení – spinální jednotku (Praha, Brno, Ostrava, Liberec), oddělení spondylochirurgie nebo neurochirurgie. Na těchto pracovištích zajišťuje péči spondylochirurg, intenzivista, traumatolog, ortoped, neurolog, rehabilitační lékař, psycholog, fyzioterapeut a ošetrovatelský tým pracovníků (Kříž in Kolář, 2009; Wendsche, 2009).

Pokud vše probíhá bez komplikací (bez dekubitů, flebotrombóz, infektu, obstipace), je zde paraplegický pacient hospitalizován 3 měsíce a tetraplegický 4 měsíce. Během této doby se stabilizuje vnitřní prostředí pacienta, odeznívá míšní šok, začíná autoregulace vyprazdňování močového měchýře. Pacient je vertikalizován a učí se soběstačnosti v oblasti sycení, vyprazdňování a osobní hygieny. Významná je práce psychologa a sociálního pracovníka, který komunikuje s pacientem a jeho rodinou a pomáhá řešit vzniklou situaci. Jestliže dojde ke zhoršení zdravotního stavu je pacient překládán zpět na oddělení JIP nebo ARO (Kříž in Kolář, 2009; Wendsche, 2009; [www.fnbrno.cz](http://www.fnbrno.cz), 2012).

### 1.3.3 Péče v chronické fázi

Pokud pacient dosáhne určité úrovně soběstačnosti v závislosti na úrovni míšní léze (vertikalizace do sedu) a jsou u něj vyřešeny veškeré případné zdravotní komplikace, je přeložen do rehabilitačního ústavu se spinální rehabilitační jednotkou. V České republice to jsou tyto pracoviště – Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé v Luži Košumberku, Rehabilitační ústav Hrabyně, Vojenský rehabilitační ústav Slapy a Rehabilitační ústav (dále jen RÚ) Kladruby. Zde pokračuje rehabilitace dalších 5 – 6 měsíců. Pacient je vybaven a seznámen s rehabilitačními a kompenzačními pomůckami a poté je propuštěn do domácího prostředí nebo ústavu sociální péče (Kříž in Kolář, 2009; [www.fnbrno.cz](http://www.fnbrno.cz), 2012).

Po propuštění z rehabilitačního ústavu je nutná integrace do denního rodinného a pracovního prostředí. Pacient celoživotně musí rehabilitovat, aby si zachoval stávající stav a tím předcházel vzniku možných komplikací. Je informován o centrech, která sdružují pacienty s poškozením míchy. Dále o sportovních činnostech, které může vyko-

návat (cyklistika, košíková, lyžování, sledge hokej) a o poradenských službách (Kříž in Kolář, 2009; Wendsche, 2009; www.spinalcord.cz, 2012).

V tomto období může být znovu hospitalizován z důvodů řešení komplikací, rekonstrukčních operačních výkonů (transfer šlach u tetraplegiků) (Wendsche, 2009).

## **1.4 Léčebná rehabilitace**

Jedná se o komplex preventivních, diagnostických, terapeutických a organizačních opatření, které směřují k obnovení maximální funkční zdatnosti jedince postiženého na zdraví, způsobené onemocněním, úrazem nebo vrozenou vadou, které vedou k omezení či znemožnění určitých běžných denních činností. Léčebná rehabilitace je realizována týmem odborníků z oblasti zdravotnické (lékaři, fyzioterapeuti, ergoterapeuti, logopedi), sociální, psychologické a pedagogické. Léčebná rehabilitace má nezastoupitelnou úlohu v léčebném procesu u pacientů s míšní lézí. Je důležitá její včasnost a návaznost, proto by měla být poskytována již od akutní fáze na anesteziologicko – resuscitačním oddělení nebo jednotce intenzivní péče (Kolář, 2009; Dvořák, 2007).

V ČR je poskytnuta v rámci nemocniční lůžkové péče, ambulantní péče a péče v odborných léčebných ústavech (Kolář, 2009).

### **Metody léčebné rehabilitace podle Dvořáka:**

- Kinezioterapie (Léčebná tělesná výchova)
- Fyzikální terapie
- Ergoterapie
- Jiné interdisciplinární metody (psychoterapie, farmakoterapie)

### **1.4.1 Kinezioterapie**

Je to základní metoda, která k léčebnému účelu využívá pohyb, který rozděluje na dvě velké skupiny, a to aktivní a pasivní pohyb (Dvořák, 2007).

#### **Základní metody používané u osob s míšní lézí**

##### **Polohování**

Jedná se o zvláštní druh pasivního pohybu, kdy zevní síla o malé intenzitě působí dlouhou dobu (2 – 3 hodiny). Uložením pacienta do specifické polohy před-

chážíme vzniku deformit, dekubitů, svalových kontraktur a zlepšují se podmínky pro oběhovou funkci. Polohují se segmenty s úplnou ztrátou aktivního pohybu, ve kterých je částečně omezena hybnost nebo je postavení daného segmentu patologické. Poloha pacienta se musí pravidelně měnit, správná poloha je zajišťována pomocí polštářů, polohovatelné postele a dlah. K dispozici máme 6 definovaných poloh, které můžeme použít. Jsou to polohy: supinační, semisupinační, na boku, semipronační, na břiše a polosed (Kolář, 2009; Haladová, 2003).

### **Vertikalizace**

Po odeznění míšního šoku se začíná s vertikalizací do sedu a potom do stoje. Provádí se postupně a pomalu, abychom předešli ortostatické hypotenzi. Současně se kontroluje srdeční frekvence, krevní tlak a zjišťují se subjektivní pocity pacienta. K vertikalizaci se používají stoly, stojany, lůžko nebo hrazdička. Včasná vertikalizace zlepšuje aktivitu bránice, stimuluje vestibulární systém a je součástí prevence pneumonie, kontraktur a osteoporózy (Kolář, 2009).

### **Pasivní pohyby**

Jsou vyvolány působením vnější síly. Tu nejčastěji představuje síla fyzioterapeuta, ale může jí být gravitace nebo programovatelný přístroj (Motodlaha, Lokomat). Pasivní pohyby brání vzniku kontraktur, svalovému zkrácení, lze jimi redukovat vývoj spasticity, zachovat hybnost v kloubech, a tím předejít komplikacím. Pasivní pohyb stimuluje proprioceptory ve svaích i kloubech a podílí se na jistém uchování pohybu v paměti. Určitou formou pasivního pohybu je i uvědomění si pohybu v představě (Kolář, 2009; Dvořák, 2007).

### **Aktivní pohyby**

Jsou to pohyby vykonané vlastní silou a vůlí pacienta. Aktivní pohyb je jednou z hlavních náplní kinezioterapie, zaměřujeme ho na svaly, které jsou oslabené (Dvořák, 2007).

Je možno cvičit podle svalového testu. Je to analytický způsob cvičení a je vhodný u svalů do 3. stupně svalové síly. Poté se cvičený sval začleňuje do komplexních pohybových vzorů, při kterých se využívají prvky z konceptů a metodik, které jsou na neurofyziologickém podkladě. Postupně se zařazuje cvičení s pomůckami (balanční podložky, míče, therabandy) (Kolář, 2009).

### Měkké a mobilizační techniky

Adspekci a palpací se provádí vyšetření a ošetření měkkých tkání. Vlivem špatných pohybových návyků, přetěžování horních končetin u paraplegiků, dlouhodobému sedu na vozíku dochází ke vzniku funkčních poruch. Funkční změny lze identifikovat ve svaletch (svalový spasmus, trigger point, svalová hypotonie), kloubech (funkční blokáda, hypermobilita), fasciích (retrakce), kůži (zvýšený dermografismus, hyperalgetická kožní zóna) a periostu (bolestivé body). Nejčastěji se tyto techniky provádějí na hrudníku, šíji, akrálních částech horních a dolních končetin (Kolář, 2009; Dvořák, 2007).

Mobilizace jsou léčebným postupem, při kterém dochází k uvolnění kloubní blokády tlakem ve směru blokováného pohybu. Při vyšetření tzv. kloubní hry může být v určitém směru omezen pohyb. Terapií je opakované pružení v blokováném pohybu nebo repetitivní mobilizace (Dvořák, 2007).

### Kondiční cvičení

Kondiční cvičení pomáhá zachovat určitý stupeň trénovanosti organismu, i když se mění jeho pohybové možnosti. Cviky jsou voleny tak, aby udržely nebo zlepšily stávající fyzický stav. Účelem cvičení je prevence vzniku imobilizačního syndromu. Je kontraindikováno u šokových stavů, při zvýšené teplotě, bezprostředně po komoci mozku, při bolesti spojené s pohybem a u nebezpečí embolie (Haladová, 2003).

### Protahovací cvičení

Ovlivňuje především délku svalu a je zaměřené především na svaly, které mají tendenci ke zkrácení. Optimalizuje kloubní pohyblivost a zachování délky zkráceného svalu nebo svalu, který je v hypertonu. Metody, kterými můžeme protáhnout sval, jsou – stretching, protažení zkráceného svalu s využitím inhibice, postizometrická relaxace, antigravitační relaxace, ischemická komprese a muscle energy technik (Dvořák, 2007).

### Relaxační cvičení

Při relaxačním cvičení dochází k uvolnění tělesného i psychického napětí. Mezi tělesným a duševním napětím je úzký vztah, limbický systém je centrem emocí i iniciátorem pohybu. Uvolněním těla můžeme ovlivnit i uvolnění psychiky a naopak. Cílem relaxačního cvičení je odstranit přebytečné napětí, a tím připravit pacienta na pohybovou terapii (Dvořák, 2007; Haladová, 2003).

K relaxaci může dojít buď v určité oblasti (tzv. místní), nebo se projeví ve snížení napětí všech svalů a duševního napětí (tzv. celková). Předpokladem relaxace je odstranění nociceptivní aferentace nebo bolesti. Pro snížení místního napětí se využívají princip reciproční inervace a následné indukce, pasivní pohyby kyvadlového charakteru a pomalý prodlužovaný výdech (Dvořák, 2007).

#### **K celkové relaxaci se používají tyto techniky:**

**Spontánní relaxace** – „Podstatou je vědomé snížení aferentní signalizace a eferentních projevů“ (Dvořák, 2007, str. 43). Toho se dosahuje maximálním snížením motorické aktivity (vyloučením nároků na posturální činnost v poloze vleže), psychických funkcí, optických (zavření očí) a akustických vjemů (ticho v místnosti) (Dvořák, 2007; Haladová, 2003).

**Autogenní trénink (Schultz)** – Tato metoda využívá k relaxaci postupné přesouvání pocitu tíže a tepla. Toho je dosahováno pomocí sledu představ na základě slovních formulací, které vede terapeut.

**Progresivní relaxace (Jacobson)** – Metoda je založena na uvědomění si a rozlišení jemných rozdílů v napětí svalů. K tomu dochází tím, že pacient provede isometrickou svalovou kontrakci určité svalové skupiny, po které následuje úmyslné uvolnění a uvědomění si pocitu rozdílného napětí (Dvořák, 2007; Haladová, 2003).

#### **Nácvik padání**

Pacienti s lézí nad Th12 se velmi těžko naučí znovu chodit, proto je nutné naučit je, jak vstávat ze země a nacvičovat s nimi pády do všech stran. Pády se nacvičují nejdříve z nižších poloh (klek) a po jejich zvládnutí se přechází k pádům z vyšších poloh (sed, stoj). Pacient padá na žíněčky, které jsou se začátku vysoko narovnané nad sebou, postupně se žíněčky ubírají, až zbude jen jedna. Během pádu je skloněná hlava, ohnutá záda a natažené horní končetiny před sebou. Pokud padá vzad, jsou horní končetiny podél těla. Nácvik vstávání se provádí pomocí berlí, z polohy vleže na břiše. Pacient se vzepře o horní končetiny a pánev přibližuje k nohám, potom se vzepře o berle a postupně se vzpřimuje (Hromádková, 2002).

#### **Dechová cvičení**

Cvičení je zaměřeno na udržení nebo zlepšení funkce dýchání. Dechové funkce jsou narušeny následkem míšní léze, imobilizací, zavedenou tracheostomií nebo UPV. To má za následek zhoršenou mechaniku dýchání, stagnaci hlenu v dýchacích cestách

a poruchy expektorace, což vede k většímu výskytu infekcí dýchacích cest. Proto je důležitá hygiena dýchacích cest, při které dochází k uvolnění a následnému odkašlání hlenu. Toho docílíme pomocí pasivních a aktivních technik (Haladová, 2003; Kolář, 2009):

- **Pasivní techniky:**

- polohová drenáž,
- uvolňování hrudníku,
- manuální vibrace při výdechu,
- masáž mezižeberních prostor,
- pasivní dechová gymnastika,
- technika reflexně modifikovaného dýchání.

- **Aktivní techniky:**

- nácvik výdechu proti odporu (flutter, acapella),
- autogenní drenáž,
- prohloubené dýchání při reflexní stimulaci podle Vojty (Kolář, 2009).

### **Speciální metodiky používané u osob s míšní lézí**

Do této skupiny patří především techniky na neurofyzilogickém podkladě, které tvoří nedílnou součást léčebné rehabilitace u pacientů s míšní lézí. Již od subakutního období můžeme využívat prvky z těchto speciálních metodik. Jejich využití je především v chronické fázi intenzivního období rehabilitace. Mezi speciální metodiky, které můžeme využít při poškození míchy, patří: Vojtova reflexní lokomoce, Dynamická neuromuskulární stabilizace, propioceptivní neuromuskulární facilitace (dále jen PNF), Bobath koncept, S-E-T koncept a Feldenkraisova metoda. Podrobněji jsou rozepsány metodiky, které byly využity při terapii pacientů po poškození míchy v hrudní oblasti.

#### **Vojtova reflexní lokomoce**

„Profesor Vojta vycházel z představy, že základní hybné vzory jsou programovány geneticky v CNS každého jedince“ (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009, str. 266). Pohybové vzory má jedinec k dispozici a používá je pro vzpřímení a pohyb vpřed. Spontánní zapojení těchto vzorů může být omezeno při poruchách CNS. Pomocí reflexní lokomoce dochází k aktivování fyziologických pohybových vzorů (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009).

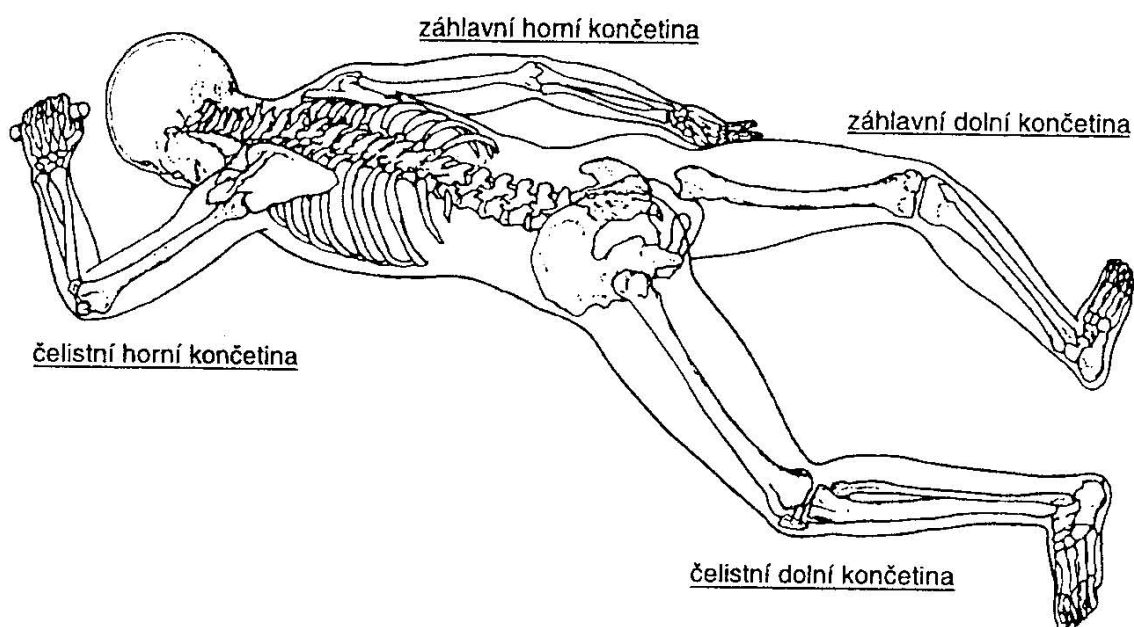


### Aktivace reflexní lokomoce

Reflexní lokomoce se aktivuje se ze tří základních poloh: vleže na zádech (reflexní otáčení), na břiše (reflexní otáčení) a v kleče s maximální flexí v kyčelních a kolenních kloubech (proces vzpřimování 1. – 6. pozice). K provokaci pohybové reakce se používá:

- přesné výchozí nastavení trupu a končetin
- statický a dynamický tlak a tah v kloubu
- spoušťové zóny
- odpor proti vznikajícímu pohybu (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009).

Obrázek 3: Výchozí postavení reflexního plazení (Vojta, Peters, 1995)



### Reflexní plazení

Výchozí poloha je leh na břiše (viz Obrázek 3), hlava otočena asi 30° a opřena o tuber frontale. Čelistní horní končetina je v ramenním kloubu flektována nad 120°, abdukce 30°, loketní kloub 45°, předloktí leží volární plochou na podložce. Záhlavní horní končetina leží volně, podél trupu, v nulovém postavení. Čelistní dolní končetina je v kyčelním kloubu v zevní rotaci, abdukci a mediální kondyl femuru leží na podložce. Záhlavní dolní končetina je položena u dospělého člověka v extenzi, addukci a vnitřní rotaci. Pohybový vzor, který se v této poloze vyvolá, probíhá ve zkříženém vzoru. Opora je tvořena jednou dolní končetinou a protilehlou horní končetinou. Dochází k aktivaci autochtonní muskulatury, při které se nadzdvihává trup, který je následně při-

praven pro pohyb vpřed. Hlavní spoušťové zóny využívané v této poloze: na čelistní horní končetině epicondylus medialis humeri, na záhlavní horní končetině processus styloideus radii, na čelistní dolní končetině epicondylus medialis femoris a na záhlavní dolní končetině patní zóna (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009; Vojta, Peters, 1995).

### **Reflexní otáčení**

Jedná se o ipsilaterální model, kdy stejnostranné končetiny jsou opěrné a stejnostranné končetiny ná kročné. Cíleným pohybem je lezení po čtyřech (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009; Vojta, Peters, 1995).

Reflexní otáčení I. fáze (dále jen RO I.): výchozí poloha je leh na zádech, stimuluje se hrudní zóna (mezi 6. a 7. žebrem). Reakcí je napřímení páteře, opora o plochu zad, nadzvednutí dolních končetin, koordinovaná aktivace břišních svalů a příprava horních končetin na opěrnou funkci (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009; Vojta, Peters, 1995).

Reflexní otáčení II. fáze (dále jen RO II.): výchozí poloha je leh na boku, spodní horní a dolní končetina jsou oporou pro tělo. Na spodních končetinách dochází k přesunu těžiště směrem distálním. Hlava je držena proti gravitaci a páteř se napřimuje. Spoušťové zóny na svrchní horní končetině jsou acromion, processus styloideus radii; na svrchní dolní končetině epicondylus medialis femoris, spina iliaca anterior superior; na spodní horní končetině epicondylus medialis humeri; na spodní dolní končetině epicondylus lateralis femoris a processus lateralis tuberis calcanei (Zounková, Šafářová in Kolář, 2009; Vojta, Peters, 1995).

### **Dynamická neuromuskulární stabilizace**

„Prostřednictvím technik dynamické neuromuskulární stabilizace (dále jen DNS) podle Koláře ovlivňujeme funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci“ (Kolář, 2009, str. 233). Při rozvoji síly svalu nelze vycházet pouze z anatomických souvislostí, ale také z řídicích procesů CNS (centrálních programů). Posturální aktivita, která doprovází každý pohyb, je řízena automaticky a zahrnuje přesně definovanou aktivitu svalů celého těla. Tento kineziologický obsah můžeme odečíst z pozorování fyziologického psychomotorického vývoje dítěte, kterým se zabývá vývojová kineziologie. Při cvičení využíváme obecné principy:

1. Cvičení provádíme v polohách vycházejících z vývojové kineziologie v ipsilaterálním (viz Příloha 5), kontralaterálním (viz Příloha 6) vzoru nebo v přechodových fázích mezi jednotlivými polohami (Kolář, 2009).
2. „Cvičení začíná ovlivněním trupové stabilizace, která je základním předpokladem pro cílenou funkci končetin“ (Kolář, 2009, str. 235).
3. „Svaly se cvičí ve vývojových posturálně lokomočních řadách. Začlenění svalů do těchto řetězců umožňuje modulovat automatické zapojení svalu v jeho posturální funkci“ (Kolář, 2009, str. 235).
4. „Zpevnění segmentu není nikdy vázáno na svaly v příslušném segmentu, ale je vždy začleněno do globální svalové souhry vycházející z opory“ (Kolář, 2009, str. 235).
5. „Posturální síla musí vždy odpovídat síle svalů, které pohyb provádějí, tzn. že síla, která pohyb provádí, nesmí být větší, než je síla stabilizujících svalů, jinak pohyb vychází z náhradního řešení“ (Kolář, 2009, str. 235).

### **Bobath koncept**

„Bobath koncept je terapeutický a vyšetřovací přístup, který je zaměřen na řešení problémů osob s poruchami funkce pohybu a posturální kontroly způsobené lézí CNS“ (IBITA, 2012). Cílem je dosáhnout maximálně možné normální funkce v rámci individuálního postižení jedince. Nácvik správných pohybových vzorů má být prováděn po 24 hodin denně, což znamená i zapojení rodiny do terapie. Koncept pracuje s několika technikami, které pomáhají pacientovi, aby provedl pohyb co nejsprávněji a nejsnadněji. K podpoře hybnosti a stimulaci vnímání využívá motivaci pacienta. Je zaměřen na inhibici spasticity a k léčebnému efektu využívá: placing, guiding, tapping, bridging a aproximaci. Tento koncept řeší polohování na lůžku i v sedě (na vozíku), nacvičuje otáčení na bok, přípravu na sed a stoj, nácvik sedu a vstávání a nácvik chůze na schodech (Krivošíková, 2011, Zouňková in Kolář, 2009).

## **1.4.2 Fyzikální terapie**

Využívá působení zevní energie na organismus. Tuto energii představují nejrůznější fyzikální podněty (teplo, světlo, záření, elektrická energie) s různými druhy účinků, které ovlivňují tok aferentních impulsů do CNS. Aby tyto podněty vyvolaly

léčebnou reakci, je nutné je aplikovat v určité kvalitě a kvantitě – intenzita, druh, forma podnětu, doba a místo působení. Celkový efekt terapie také záleží na reaktivitě organismu. Fyzikální terapie je nejčastěji aplikována pro útlum bolesti nebo ovlivnění tkáňové trofiky (Vařeka, Poděbradský, 1998; Hupka, 1993).

#### **Rozdělení fyzikální terapie podle léčebně použitých podnětů je možné na:**

- mechanoterapie
- termoterapie a hydroterapie
- fototerapie (polarizované a nepolarizované záření)
- elektroterapie (kontaktní a bezkontaktní)
- kombinovaná terapie

Účinky fyzikální terapie jsou: analgetické, myorelaxační / spasmolytické, trofotropní, myostimulační, antiedematózní, placebo efekt a odkladný účinek (Vařeka, Poděbradský, 1998; Hupka, 1993).

Situace, při kterých nelze aplikovat fyzikální terapii (obecně) jsou – teplota, celková kachexie, krvácivé stavy, pacienti s kardiostimulátorem nebo implantovaným kovovým materiálem, trofické změny kůže nebo poškození kožního krytu v místě aplikace, gravidita, oblast laryngu a štítné žlázy, primární ložiska tuberkulózy nebo primární tumory, oblast velkých sympatických plexů, poruchy citlivosti v místě aplikace, kardiální a respirační selhávání (Poděbradský, Vařeka, 1998).

U pacientů s míšními lézemi je fyzikální terapie zaměřena na ovlivnění neuromuskulárních bolestí, tendosynovitid, artropatií, redukci otoků, případně elektrostimulaci plegických svalů. Můžeme ji také použít pro zlepšení hojení kožních defektů a jizev. K tomuto účelu využijeme působení ultrazvuku, magnetoterapie, elektroterapie, hydroterapie a fototerapie (Kříž in Kolář, 2009).

#### **Mechanoterapie**

Mechanoterapie využívá působení mechanické energie. Tato energie může být předávána prostřednictvím přístrojů nebo rukou fyzioterapeuta. K procedurám mechanoterapie patří:

- klasická masáž – urychluje látkovou výměnu, může celkově uklidňovat nebo povzbuzovat organismus
- reflexní masáž – ovlivněním hyperalgetické zóny nepřímo působí na činnost vnitřních orgánů

- vakuum – kompresivní terapie – střídáním působení podtlaku a přetlaku dochází k ovlivnění hlavně cévního a lymfatického systému
- trakce – dochází k oddálení kloubních ploch, při kterém může dojít k uvolnění kloubní blokády
- přístrojová mechanoterapie pasivními pohyby (motorová dlaha, Locomat, rumpálový ergometr Motomed – využívá i aktivních pohybů pacienta) – udržuje pohyblivost v kloubech, zlepšuje prokrvení a u paraplegiků snižuje spasticitu
- ultrasonoterapie – používá se nejčastěji frekvence 0,8 až 3 MHz, v místě působení dochází k tzv. mikromasáži, při které vzniká teplo, tonizují se cévy a tím působí analgeticky a spasmolyticky (Poděbradský, Vařeka, 1998, Schreier in Kolář, 2009).

### **Termoterapie a hydroterapie**

Během termoterapie dochází k působení tepla na organismus. Teplo může být pozitivní, negativní nebo indifferenční. Při hydroterapii působí voda o různé teplotě a skupenství na organismus. Aplikace těchto procedur může být lokální nebo celková. Při celkové aplikaci termoterapie se uplatňuje tzv. Daster – Moratovo pravidlo, kdy cévy kůže reagují opačně než cévy vnitřních orgánů. Při lokální aplikaci tepla dochází ke konsenzuální reakci (získané teplo je vedeno krví do celého těla) a kutiviscerální reakce (ke změně teploty dochází jen v příslušném dermatomu). Do procedur termoterapie a hydroterapie patří: omývání, oviny, zábaly, obklady, kompresi, otírání, kartáčování, šlehání, polevy, sprchy, stříky, koupele, sauna, horkovzdušné a parní lázně, parafínové obklady a kryoterapie. K léčebným účinkům pozitivního tepla patří snížení bolesti u spasmů, myorelaxace a zvýšení prokrvení v určité oblasti. K léčebným účinkům negativní termoterapie patří snížení otoku a aktivity zánětu, analgezie, zvýšení svalové dráždivosti a hypertonu, zpomalení vedení vzruchů nervovými vlákny a snížení aktivity myofasciálních spouštěvých bodů (Poděbradský, Vařeka, 1998).

### **Fototerapie**

Využívá k léčbě elektromagnetické vlnění, které může být v rozsahu viditelné části spektra (400 – 760 nm), ultrafialové (do 400 nm) nebo infračervené oblasti (nad 760 nm). Fototerapie se rozděluje podle dalších vlastností záření na léčbu polarizovaným a nepolarizovaným zářením. Mezi nepolarizované záření patří ultrafialové

záření, sluneční záření (helioterapie) a infračervené záření. Do polarizovaného záření spadá laser a biolampa (Poděbradský, Vařeka, 1998).

Vlastnosti **laseru**, kterými se odlišuje od obyčejného světla jsou: monochromaticnost, koherence, polarizace a kolimace (malá rozbíhavost paprsků). Laser má účinky analgetické, protizánětlivé a biostimulační (regenerace poškozených tkání). Velikost dávky emitované energie se ve fyzikální terapii pohybuje od 0,05 J/cm<sup>2</sup> do 6 J/cm<sup>2</sup> (Low, Reed, 2000; Poděbradský, Vařeka, 1998).

### **Elektroterapie**

Elektroterapie využívá působení elektrických impulzů na organismus. Rozděluje se na dvě hlavní skupiny: elektroterapie kontaktní (impulzy jsou přiváděny elektrodami, které jsou v kontaktu s kůží nebo sliznicemi pacienta) a bezkontaktní (elektrické impulzy jsou přiváděny pomocí elektromagnetického pole) (Poděbradský, Vařeka, 1998).

#### **Kontaktní elektroterapie:**

- Galvanoterapie – při průchodu stejnosměrného proudu tkáněmi dochází ke změně koncentrace iontů v intracelulárním a extracelulárním prostředí, k uvolnění prekapilárních svěračů, ke zvýšení dráždivosti nervu, který je pod katodou a snížení dráždivosti nervu pod anodou. Do galvanoterapie patří klidová galvanizace, čtyřkomorová galvanizace, elektroléčebná vana, iontová lázeň obličeje a iontoforéza (Low, Reed, 2000; Poděbradský, Vařeka, 1998).
- Nízkofrekvenční proudy – vznikají přerušováním galvanického proudu, o frekvenci 0 – 1 kHz, účinky mohou být dráždivé, kdy záleží na frekvenci a intenzitě podnětu (viz Příloha 7), hyperemizační (zlepšení přívodu arteriální krve). Mezi analgetické proudy patří Leducův proud, Träbertův proud, Faradayův proud, Neofarad, Diadynamické proudy, H – vlny a TENS (viz Příloha 8) (Low, Reed, 2000; Poděbradský, Vařeka, 1998).
- Středofrekvenční proudy – k léčbě se používají frekvence od 2 500 do 12 000 Hz. Účinky těchto proudů jsou zvýšená dráždivost nervu, při vyšších intenzitách vznik svalové kontrakce (elektrostimulace nebo elektrogymnastika), analgezie (uvolnění endorfinů), trofotropní a antiflogistický účinek. Středofrekvenční proudy se aplikují tetrapolárně (klasická interference, izoplanární vektorové pole

a dipólové vektorové pole) a bipolárně (Hupka, 1993; Poděbradský, Vařeka, 1998).

#### **Bezkontaktní elektroterapie:**

- Vysokofrekvenční terapie – využívá střídavý proud s frekvencí vyšší než 100 kHz, do této oblasti patří krátkovlnná diatermie, ultrakrátkovlnná diatermie a mikrovlnná diatermie. Účinky jsou termické a specifické (ovlivňují metabolické procesy v místě působení) (Hupka, 1993; Poděbradský, Vařeka, 1998).
- Distanční elektroterapie – elektrický proud vzniká v hloubce tkáně prostřednictvím elektromagnetické indukce. V místě působení dochází k vasodilataci, myorelaxaci a zlepšení hojení měkkých tkání. Typy proudů, které distanční elektroterapie používá: Bassetovy proudy, TENS proudy, podpora efluxu vápenatých iontů a středněfrekvenční proud (L-25) (Poděbradský, Vařeka, 1998).
- Magnetoterapie – využívá působení elektromagnetického pole na organismus, dělí se na nízkofrekvenční a vysokofrekvenční. Ovlivňuje výměnu iontů v těle, urychluje hojení, tlumí zánět a bolest (Poděbradský, Vařeka, 1998).

#### **Kombinovaná terapie**

Využívá současné působení ultrazvuku (hlavice ultrazvuku působí jako diferentní elektroda) a elektroterapie. Obvykle se ultrazvuk kombinuje s nízkofrekvenčními a středofrekvenčními proudy. Hlavním účinkem je myorelaxace (Poděbradský, Vařeka, 1998).

### **1.4.3 Rehabilitace u pacientů s poškozením míchy**

Rehabilitace začíná již bezprostředně po operaci, následuje v průběhu hospitalizace a měla by pokračovat určitou formou celoživotně. Rehabilitační postupy jsou zvoleny tak, abychom minimalizovali neurologický a funkční deficit. Toho můžeme docílit pomocí metodik na neurofyzilogickém podkladě, respirační fyzioterapií, aktivními a pasivními pohyby, vertikalizací, fyzikální terapií, technikami měkkých tkání a mobilizací. Na výběr vhodného postupu má vliv aktuální zdravotní stav a úroveň míšní léze (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Chvostová, 2009).

Jelikož je rehabilitace celospolečenský proces, je nutný ucelený přístup k pacientovi. Tedy nejen z oblasti zdravotnictví, ale i z dalších odvětví, kterými jsou sociální,

pracovní, pedagogická a psychologická rehabilitace (Kříž in Kolář, 2009; Kříž, Chvostová, 2009).

„Cílem léčebné rehabilitace v akutní, subakutní a chronické fázi míšního poranění je snaha o maximální obnovu postižených funkcí, co nejlepší využití svalového potenciálu, vytvoření náhradních mechanismů k dosažení co nejvyšší úrovně soběstačnosti a kvality života“ (Kříž, Chvostová, 2009, str. 143).

### **Fyzioterapie v akutní fázi**

Toto období je charakterizováno imobilizací pacienta, v důsledku míšního šoku je ztráta reflexní činnosti míchy. Dochází ke změně mechaniky dýchání, k oslabení dýchacích svalů. Úrazy hrudní páteře bývají často sdruženy s poraněním hrudníku a plic. Pacienti jsou napojeni na UPV. V méně ventilovaných plicních segmentech dochází ke stagnaci hlenu. Fyzioterapie je zaměřena na hygienu dýchacích cest, polohování, pasivní a aktivní pohyb (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

#### **Respirační fyzioterapie**

Provádí se pro zlepšení vitální funkce plic a jako prevence bronchopneumonie. Používají se aktivní a pasivní techniky. Pasivní techniky jsou voleny u pacientů, kteří jsou krátce po operaci, v umělém spánku nebo bezvědomí. Aktivní techniky u pacientů, kteří jsou při vědomí (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

#### **Pasivní pohyby**

Pohyby se provádí na ochrnutých částech těla k zachování rozsahu pohybu v jednotlivých kloubech a jako prevenci kontraktur, trombembolické nemoci (dále jen TEN) a otoků. Pohyby musí být pomalé a plynulé, aby nedošlo k poškození měkkých tkání, a tím ke vzniku heterotopických osifikací. V akutní fázi by neměl pohyb v kloubu přesáhnout 2/3 fyziologického rozsahu. Každý pohyb se opakuje 5 – 10x, 3 – 4x denně. Pokud se při pohybu objeví spasticita je nutné počkat na uvolnění a poté v pohybu pokračovat (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

Součástí pasivních pohybů je tzv. centrace kloubů. Kontinuální tlak, který vzniká ve směru osy končetiny, stimuluje tlakové receptory v kloubní jamce a ty vedou aferentní impulsy do míchy. Tyto impulsy se mohou podílet na potenciálních reparačních schopnostech nervových vláken (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).



Ke cvičení pasivních pohybů lze využít přístroj Motomed. Cyklické pohyby významně prokrvují končetiny a stimulují receptory ve svalech a kloubech (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

Mezi pasivní pohyby patří také polohování. Správné polohování zamezuje vzniku dekubitů, kloubních deformit, kontraktur a dalších sekundárních onemocnění. Důležité je dodržovat zásady polohování. Polohuje se každé 2 – 3 hodiny, poloha nesmí vyvolávat bolest a volíme ji individuálně dle možností pacienta (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

### **Aktivní pohyby**

Při aktivních pohybech je pozornost zaměřena na svaly, které mají úplně nebo částečně zachovanou funkci. U těchto svalů se pracuje na udržení nebo znovuzískání svalové síly a jejich zapojení do posturálních funkcí v individuálních úrovních vertikalizace. U paraplegického pacienta se jedná především o posilování horních končetin (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

### **Fyzioterapie v subakutní fázi**

Je to období ranně mobilizační, odeznívá míšní šok, pacient je kardiopulmonálně stabilizován a aktivně schopen spolupracovat. Pokračuje se v polohování zaměřeném na svaly, které jsou ve spasticitě, v respirační fyzioterapii a v pasivních pohybech na končetinách, které nejsou schopny volního pohybu.

Využívají se techniky více aktivní – zaměřené více na maximální možnou aktivizaci zbytkového potenciálu postižených segmentů s využitím speciálních metod. Vertikalizuje se do sedu a stoje, nacvičuje se sed, stabilizace trupu a používání vozíku. Pacient se učí soběstačnosti, nacvičuje se reflexní vyprazdňování močového měchýře. V této fázi je možné použít prostředky fyzikální terapie (elektrostimulace, elektrogymnastika, analgetické proudy, termoterapie) a využít metodik na neurofyzilogickém podkladě (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

### **Fyzioterapie v chronické fázi**

#### **Intenzivní rehabilitace**

Začíná 3. až 4. měsíc od vzniku míšní léze a trvá 5 měsíců. Je to období mobilizační, pacient je stabilizovaný a je schopen intenzivní rehabilitace na specializovaném pracovišti (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

Fyzioterapie je zaměřena na zvyšování fyzické zátěže a svalové síly. Provádí se vertikalizace do stoje pomocí vertikalizačních stolů, stojanů a bradel. Nacvičuje se chůze v lokomatu nebo v bradlech s využitím ortéz. Pokračuje se v respirační fyzioterapii (skupinová), polohování a fyzikální terapii (termoterapie, elektrostimulace, elektrogymnastika). U paraplegiků je nutné nacvičovat také padací techniky, otáčení a posazování, nadzvedávání pánve od podložky, manipulaci s dolními končetinami a přesuny vozík – lehátko, vozík – zem. Pokud jsou podmínky pro hydroterapii, tak se nacvičuje chůze ve vodě, plavání, dechová a uvolňovací cvičení. Lze zařadit i sportovní terapii (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

#### **Propuštění ze specializovaného centra**

Toto období začíná, když je pacient propuštěn ze specializovaného rehabilitačního centra. Významné je, aby pacient pokračoval v udržení a zlepšování fyzické kondice. Dochází ambulantně k terapii, kde se individuálně řeší fyzické problémy v důsledku vynucené polohy na vozíku, pohyby na vozíku a přetěžování horních končetin. Pasivně se protahují zkrácené svaly a ochrnuté dolní končetiny. Jsou vhodné sportovní aktivity a relaxace (Kříž, Chvostová, 2009; Kříž in Kolář, 2009).

## 2 Praktická část

### 2.1 Kazuistika č. 1

#### 2.1.1 Základní údaje o pacientovi

Pohlaví: muž

Rok narození: 1975

Výška: 185 cm

Tělesná hmotnost: 80 kg

Pacient byl přijat dne 11. února 2009 do Fakultní nemocnice (dále jen FN) Hradec Králové v důsledku poranění hrudní oblasti při pádu z výšky. Pomocí vyšetřovacích metod byla zjištěna tříštivá fraktura devátého hrudního obratle, pneumothorax, hemothorax a paraplegie dolních končetin. Následně byla na neurochirurgickém oddělení provedena operace páteře.

#### 2.1.2 Výstupní zpráva z pobytu na neurochirurgické klinice Fakultní nemocnice Hradec Králové

##### Anamnéza

###### Rodinná anamnéza

V rodině se nevyskytuje žádné závažné dědičné onemocnění. Pacient má dva sourozence, kteří jsou zdraví.

###### Osobní anamnéza

Pacient neprodělal žádné závažnější onemocnění, v roce 1993 mu byla provedena apendektomie. Byla zjištěna nekonjugovaná hyperbilirubinemie a genetické vyšetření prokázalo mutaci genu H 1 $\alpha$ 69Q na jedné z alel.

###### Sociální anamnéza

Pacient bydlí s manželkou a dvěma dětmi, byt se nachází ve 2. patře.

### **Pracovní anamnéza**

Pracuje v realitní kanceláři jako realitní makléř.

### **Farmakologická anamnéza**

Neužívá žádná farmaka.

### **Abusus**

Pacient nekouří, alkohol pije jen příležitostně.

### **Alergie**

Pacient je alergický na penicilin.

### **Nynější onemocnění**

Pacient byl dne 11. února 2009 přijat na kliniku anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny v Hradci Králové po pádu z výšky 8 metrů. Vyšetření prokázala traumatické poranění žeber, páteře, plic a byl 2x operován pro dekompresi a stabilizaci páteře kovovým materiálem. Následně byl přeložen na JIP neurochirurgického oddělení a 20. 2. – 2. 3. 2009 byl ve stabilizovaném stavu přeložen na standardní oddělení neurochirurgické kliniky v Hradci Králové.

### **Diagnóza při přijetí**

Pacient byl přijat s těmito diagnózami:

- tříštivá fraktura Th9 s dislokací úlomků ventrálně a míšní lézí,
- paraplegie dolních končetin,
- sériová fraktura 4. – 7. žebra vlevo,
- pneumothorax bilaterálně,
- kontuze dorzálních partií plic bilaterálně,
- hemothorax vlevo,
- stav po respirační insuficienci s nutností UPV.

## **2.1.3 Léčba**

Pacientovi byla provedena dne 11. 2. 2009 pro tříštivou frakturu dekompresní laminektomie Th8 až Th9, transpedikulární stabilizace Th8 až Th10 a plastika defektu dury svalem a tkáňovým lepidlem. Dne 19. 2. 2009 byla provedena reinzerce malpozičního šroubu v Th8, vlevo. Z důvodu bilaterálního pnemothoraxu byla provedena

hrudní drenáž a napojení na UPV. Pacient měl minimální bolesti, subjektivně byl bez potíží, klinicky bez poruch oxygenace, ventilace byla lehce omezena při fraktuře žeber, neurologicky přetrvávala paraplegie dolních končetin a anestézie od pupku distálně.

Po operaci pacient pokračoval v rehabilitaci, neurologický nález byl beze změn a bez progresu. Po 1. týdnu byl ve stabilizovaném stavu přeložen na standardní oddělení, kde pokračovala rehabilitace.

V době hospitalizace byla předepsána pacientovi následující farmakoterapie:

- Cita 20 mg, per orálně 1 – 0 – 1 (antidepresivum)
- Novalgin 20 x 500 mg, per orálně 1 – 1 – 1 (analgetikum, antipyretikum)
- Ulcosan 30 x 15 mg, per orálně 1 – 0 – 1 (antiulcerosum)
- Ketonal i. m., inj. 10 x 2 ml 1 – 1 – 1 (nesteroidní antirevmatikum, antiflogistikum, analgetikum)
- Clexane inj. 10 x 0,6 ml 0 – 1 – 0 (antikoagulancia, antitrombotika)

V období od 2. 3. 2009 do 23. 4. 2009 byl pacient hospitalizován v Liberci na spinální jednotce, a poté na rehabilitačním pobytu v Rehabilitačním ústavu v Kladru-bech nad Labem.

#### **2.1.4 Ambulantní vyšetření lékařem na rehabilitační klinice**

Pacient byl přijat na rehabilitační kliniku k návaznosti programu léčebné tělesné výchovy (dále jen LTV), s diagnózou úplná transversální léze míšní v oblasti Th8, neurogenní dysfunkce močových cest a střeva.

##### **Vyšetření ze dne 23. 9. 2009**

Pacient pobýval do 17. 9. 2009 v RÚ Kladruby, kde byl vybaven mechanickým vozíkem. Žádal o příspěvky na úpravu vozidla a bytu, kde měla být instalována transportní plošina. Při delším sezení cítil bolesti zad a po zátěži horních končetin občasné parestézie. Během pobytu na spinální jednotce v Liberci prodělal jednu infekci močových cest, byl zacvičen pro cévkování. Zvládal ovládání mechanického vozíku a přesuny mechanický vozík – lůžko a zpět. Částečně potřeboval dopomoc při oblékání dolních končetin. Obě dolní končetiny byly plegické, spastického typu, měl vyšší napětí svalů vlevo, které dobře uvolnil do pasivního pohybu. Svaly dolních končetin byly bez tonického zkrácení. Od pupku distálně začínala hypestézie. Sed aktivně udržel s kyfo-

tizací hrudníku. Pooperační jizva byla klidná, v ramenních kloubech v krajní poloze vnímal bolest, pohyb bylo možné plně dotáhnout. Na horních končetinách byla dobrá svalová kondice. Pacientovi byla 2x týdně indikována LTV neurofacilitační techniky, reflexní lokomoce, aktivace osového svalového korzetu pro zlepšení stability trupu. Ambulantně ergoterapie – individuální zaměření plánované úpravy koupelny při daném postižení.

#### **Kontrolní vyšetření 4. 11. 2009**

Subjektivně cítil unavenost po cvičení, seznámil se s formou reflexní lokomoce. Vnímal aktivaci břišních svalů, jako by chvění svalů na dolních končetinách. Neměl kontraktury a občas nastoupil tremor levé dolní končetiny. Pacientovi bylo doporučeno 2x týdně pokračovat v LTV, neurofacilitační techniky, LTV na přístrojích a vertikalizace. Na protetice byly předepsány podpůrné ortézy dolních končetin pro vertikalizaci. Přístup do bytu byl již zajištěn plošinou.

#### **Vyšetření 5. 1. 2010**

Při usedání do vany se pacient mírně poranil v oblasti intergluteální rýhy, kde došlo k porušení kožního krytu. Indikován byl lokálně Framykoin a aplikace laseru 3 J/cm<sup>2</sup>, 6 Hz celkem 5x a jednou denně.

#### **Vyšetření 15. 1. 2010**

Drobný defekt na hýždí se dohojoval, bez sekrece. Dobře toleroval LTV, subjektivně hodnotil počínající schopnost lépe udržet trup. Pacientovi bylo doporučeno 2x týdně pokračovat v rehabilitaci.

#### **Vyšetření ze dne 15. 4. 2010**

Došlo k recidivě porušení celistvosti kožního krytu v oblasti proximální intergluteální rýhy, o velikosti 2 x 2 mm. Pro dobrý efekt laseru v minulosti byla indikována terapie: laser 3 J / cm<sup>2</sup>, 6 Hz, 10x a jednou denně.

#### **Vyšetření po pobytu ve VRÚ Slapy ze dne 23. 3. 2011**

Subjektivně hodnotil pobyt v rehabilitačním ústavu jako přínos, měl pocit zlepšení kondice. Bylo mu doporučeno pokračovat v reflexní lokomoci, aktivním LTV k aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (dále jen HSSP), zapojení cvičení v představě, LTV na přístrojích, vertikalizaci, chůzi v dlahách a chodítku.

### **Cílené konziliární vyšetření na doporučení neurochirurgické kliniky ze dne 17. 8. 2011**

Pacient byl v květnu přeléčen antibiotiky (dále jen ATB) pro uroinfekci. Ambulantní rehabilitace byla opakovaně přerušena.

Vrátil se do původního zaměstnání v realitní kanceláři, kde mu byla přizpůsobena pracovní náplň, pracovní doba, která byla dobře skloubena s fyzioterapií. V pauzách bez terapie pozoroval přechodný nárůst spasticity obou dolních končetin, více vlevo. Dále měl bolesti v oblasti Th1 při delším sezení nebo fyzickém přepětí. Nebyly trvalého charakteru a odpočinkem ustupovaly. Motoricky byly dolní končetiny beze změny, dobrá vegetativní trofika. Pacient pozoroval zlepšení vnímání tepla na stehnech a povrchové cití v oblasti dolní části břicha. Bylo indikováno pokračovat v rehabilitačním programu.

### **Vyšetření ze dne 30. 11. 2011**

Prodělal opakovaně záněty močových cest, které byly přeléčeny ATB. Z tohoto důvodu byla přerušena rehabilitace a došlo k celkovému zhoršení kondice. Prohloubily se bolesti v bederní páteři, zvýraznil se svalový spastický tonus dolních končetin a došlo ke zhoršení dechových funkcí.

### **Vyšetření ze dne 4. 4. 2012**

Pacient se cítil dobře, byl bez zánětlivých atak. Zaměstnání zvládal v upraveném prostředí. Léky proti spasticitě neužíval. Domů si pořídil Motomed. Pohybová terapie v kombinaci s reflexní lokomocí mu pomáhala k facilitaci funkčních rezerv. Bylo doporučeno pokračovat v LTV na přístrojích, vertikalizaci a reflexní lokomoci.

## **2.1.5 Vstupní vyšetření fyzioterapeutem**

Pacient se syndromem kompletní transversální míšní léze v oblasti Th8, po zlomenině obratlů Th8 – Th9 při pádu ze 4. patra dne 11. 2. 2009. Byla provedena stabilizace páteře v oblasti Th8 – Th10 a ve FN Motol byly implantovány kmenové buňky. Byl hospitalizován na spinální jednotce v Liberci pro centrální plegii a v RÚ Kladruhy.

### **Vyšetření pohledem**

Pacient k přesunům používá mechanický vozík, na kterém má sed stabilní, lehce zvýšená kyfotizace hrudní páteře. Stoj je možný pouze v extenčních dlahách a oporou o horní končetiny.

### **Vyšetření jizvy**

Jizva klidná, pouze ve střední části lehce omezená posunlivost okolních tkání.

### **Vyšetření svalové síly**

Byla provedena orientační zkouška svalové síly. Na horních končetinách velmi dobrá svalová síla. Trupové svaly nad úroveň pupku s normální svalovou silou a pod úroveň pupku především hlubší vrstvy okolo stupně tři, mírná asymetrie. Na dolních končetinách z důvodu paraplegie spastického typu nebyla vyšetřena svalová síla.

### **Neurologické vyšetření**

Paraplegické dolní končetiny, spasticita proměnlivá, pasivní hybnost bez omezení. Pacient sám cvičí a snaží se udržet rozsah pohybu. Vyšetření povrchového cití dotykem: hranice hypestezie u pupku, anestezie asi 2 cm pod pupkem. Vyšetření hlubokého cití: vibrační cití významně změněno na celých dolních končetinách.

### **Vyšetření soběstačnosti**

Pacient je velmi zdatný a zcela samostatný na mechanickém vozíku v bezbariérovém prostředí. Do druhého poschodí domu, kde bydlí se dostane za pomoci schodolezu. Přesuny na lůžko a zpět zvládá dobře.

## **2.1.6 Terapie v období říjen 2009 až březen 2011**

Vzhledem k tomu, že se jedná o chronické stadium onemocnění, období nutná k terapeutickému efektu jsou delší, proto je prováděno kontrolní vyšetření v prvním roce s odstupem 3 měsíců a ve druhém roce v odstupu 6 měsíců.

### **Terapie v prvním roce**

#### **1. období říjen – prosinec 2009**

##### **Prováděná terapie**

S pacientem se cvičilo podle metody DNS (podrobněji viz DNS) v poloze 3. měsíce na zádech, na břiše a ve vyšších polohách (šikmý sed, poloha na čtyřech



končetinách s využitím Redcordu jako závěs těla, pro odlehčení váhy). V tomto období neměl ještě vyhotoveny extenční dlahy, proto byl vertikalizován v pánevním závěsu Redcord s oporou o horní končetiny (viz Obrázek 4).

Obrázek 4: Vertikalizace v pánevním závěsu



### **Zhodnocení stavu na konci 1. období**

V tomto období došlo k postupnému zlepšování svalové síly trupového svalstva. Pacient hodnotil terapii jako přínosnou.

## **2. období leden – březen 2010**

### **Prováděná terapie**

Reflexní stimulace byla prováděna podle Vojty v poloze RO I, RO II. a RP. Aktivní cvičení vycházelo z vývojové kineziologie, při kterém zapojoval cvičení v představě (viz Obrázek 6). Vertikalizoval se s využitím pánevního závěsu a oporou o 2 francouzské berle nebo v kleku na Posturomedu. Chodil v bradlech nebo v chodítku s ortézami. Pacient dobře spolupracoval a cvičil i doma. Na žádost lékaře byl proveden svalový test (viz Příloha 4).

### **Zhodnocení stavu na konci 2. období**

U pacienta došlo k postupnému zlepšování svalové síly trupového svalstva pod úroveň pupku, které mu umožňovalo snadnější změny poloh a vedlo ke zvýšení

stability sedu. Objevila se i aktivita v oblasti kyčelních kloubů a stehen v souvislosti s reflexní stimulací. Tato svalová aktivita byla i pod volní kontrolou a svalová síla dosáhla stupně 1. Zvýšilo se množství proprioceptivních vjemů z oblasti dolních končetin a to i akrálně (lýtko, pata, nárt). Byl proveden svalový test, svalová síla na trupu byla kolem 3. stupně a od kyčelních kloubů až po kotníky kolem stupně 1 (viz Příloha 4).

Obrázek 5: Poloha s oporou o kolena a lokty dle konceptu DNS



### **3. období duben – červen 2010**

#### **Prováděná terapie**

Byla prováděna reflexní stimulaci podle Vojty v RO I., RO II. a RP. Pokračovalo se dle metody DNS (viz Obrázek 5), při kterém zapojoval cvičení v představě. Prováděla se rotace a elevace pánve podle metodiky PNF. Pacient se vertiklizoval pomocí extenčních dlah do stoje. Nacvičovala se s ním chůze v bradlech a v chodítku. Po chodbě v chodítku ušel 35 m s 2 přestávkami. Zkoušel si i chůzi pomocí zapření o 2 kozičky, ale z důvodu nepříliš dobré manipulace a stability se vrátil k variantě chůze s ohrádkou s pohyblivými bočnicemi.

#### **Zhodnocení stavu na konci 3. období**

Došlo k obnovení akrální hybnosti ve formě hmatatelného záškubu, svalová síla stupně 1 (viz Příloha 4).

#### **4. období červenec – září 2010**

##### **Prováděná terapie**

Prováděla se VRL v polohách RO I., RO II., RP. Pokračovalo se v rotaci a elevaci pánve podle PNF a dále probíhala terapie podle metodiky DNS, při které zapojoval cvičení v představě (viz Obrázek 6). Trénoval stoj s dlahami na Posturomedu. Jeden týden se vertikalizoval pomocí pánevního závěsu, z důvodu opravy extenčních dlah. Od konce srpna si cvičil na rumpálovém ergometru. Na začátku září byl proveden kontrolní svalový test, kde zjištěné hodnoty byly shodné jako v předchozím období (viz Příloha 4).

Obrázek 6: Cvičení podle metodiky DNS



##### **Zhodnocení stavu na konci 4. období**

Při VRL se objevila výrazná odezva na svalech trupu a horních končetin. Došlo ke zvýšení pacientovi zatížitelnosti a výrazně se zlepšil rytmus chůze v dlahách a chodítku. Pacient začal vnímat termické podněty na stehnech a došlo i ke zlepšení povrchového cití v oblasti dolní části břicha a aktivita horní a dolní břišní svaloviny byla vyváženější, což umožňovalo lepší stabilizaci páteře v bederní oblasti.

##### **Terapie ve druhém roce**

##### **období říjen 2010 – březen 2011**

##### **Prováděná terapie během tohoto období**

Pacient cvičil VRL v RO I., RO II. a RP. Aktivní cvičení vycházelo z vývojové kineziologie k aktivaci HSSP s předpokládanou iradiací na dolní končetiny a se zapojením cvičení v představě. V období od 13. 1. do 24. 2. 2011 byl ve Vojenském rehabilitačním ústavu Slapy. Tamní pobyt hodnotil přínosně. Pacient chodil na motorovém

chodníku a 2x týdně dojížděl do FN Motol na Lokomat. Dobře spolupracoval a pravidelně cvičil i doma.

#### **Zhodnocení stavu na konci tohoto období**

Zlepšila se stabilizace trupu a pánve ve stoji s lepším propojením horní a dolní poloviny trupu.

### **2.1.7 Vyšetření ze dne 7. 4. 2011**

S pacientem jsem se poprvé viděla 7. dubna 2011. Na rehabilitaci se dostavil autem, které je speciálně upraveno k tomu, aby jej mohl sám řídit. K dalším přesunům používal mechanický vozík.

#### **Anamnéza**

Rodinná, sociální, farmakologická, alergie a abusus jsou shodné s anamnézou z neurochirurgické kliniky (viz Kapitola 2.1.2). V **osobní anamnéze** pacient udával apendektomii v roce 1993, zjištěna nekonjugovaná hyperbilirubinémie, 11. 2. 2009 pád z výšky, při kterém utpěl transverzální lézi míšní v oblasti Th8. V lednu a dubnu 2010 se poranil v oblasti intergluteální rýhy. V květnu a listopadu 2011 prodělal zánět močových cest.

**Sportovní anamnéza:** Pacient se před úrazem hodně věnoval sportu. Dělal judo, hrál malou kopanou, fotbal, jezdil na lyžích a na kole. V současnosti hraje dvakrát do týdne basketbalovou ligu pro vozíčkáře.

#### **Vyšetření adspekci**

Pacient seděl na mechanickém vozíku, měl lehce zvýšenou kyfózu v oblasti dolní hrudní páteře, protrakční držení ramen (výraznější na pravé straně).

#### **Vyšetření jizvy**

V celém průběhu je jizva klidná, dobře zhojená, palpačně dobře posunlivá všemi směry.

#### **Vyšetření svalové síly**

Na horních končetinách byla orientačně vyšetřena svalová síla, která je velmi dobrá. Na dolních končetinách je výrazná svalová hypotonie, která odpovídá stavu po míšní lézi.

## **Neurologické vyšetření**

Vyšetření povrchového cití: na horních končetinách nezměněno, na trupu v oblasti těsně nad pupkem pacient udává hypestezii, která pod pupkem přechází v anestezii. Vyšetření hlubokého cití: na celých dolních končetinách významně změněno.

## **Vyšetření podle ASIA skóre**

Horní končetiny bez motorického a senzitivního deficitu. Svalová síla klíčových svalů na dolních končetinách je okolo stupně 1, z čehož vyplývá, že motorická léze je na úrovni vyšší než L2. Vyšetření klíčových bodů na trupu ukázalo, že hranice taktilního a diskriminačního cití je v úrovni Th8. Tedy motorický i senzitivní deficit odpovídá úrovni Th8. Vzhledem k perianogenitální anestezii a atonii m. sfinkter ani externus se jedná o kompletní lézi míšní.

## **Vyšetření podle klasifikace Frankela**

Pacientův nálezn odpovídá kategorii A, jedná se tedy o kompletní motorickou a senzitivní lézi.

## **2.1.8 Krátkodobý terapeutický plán**

Na základě vyšetření a průběhu dosavadní léčby byl navržen krátkodobý terapeutický plán, který obsahoval:

1. aplikace parafínu v pectorální krajině,
2. měkké a mobilizační techniky,
3. protažení zkrácených svalů na trupu a horních končetinách,
4. reflexní lokomoce s využitím cvičení v představě,
5. cvičení v polohách vycházejících z vývojové kineziologie,
6. vertikalizace v extenčních dlahách, na Posturomedu, a v bradlech,
7. chůze na motorovém chodníku,
8. samostatné cvičení na rumpálovém ergometru.

### **Hlavním terapeutickým cílem bylo:**

1. ošetření reflexních změn v měkkých tkáních,
2. zachovat rozsahy pohybu a kondiční stav,
3. zlepšit dechový stereotyp a kyfotizaci v hrudní oblasti,
4. zlepšit stabilitu trupu v sedě,



5. prevence případných komplikací, které by mohly nastat z důvodu nezatížení dolních končetin.

Obrázek 7: Chůze na motorovém chodníku



### 2.1.9 Terapie v období duben až červen 2011

#### Prováděná terapie během tohoto období

Začátek terapie byl věnován ošetření měkkých tkání na trupu a horních končetinách. Pomocí měkkých technik byla ošetřena hrudní fascie. Dále došlo k uvolnění a protažení svalů na horní končetině, se zaměřením na m. biceps brachii, m. pectoralis major, pomocí postisometrické relaxace a strečinku. Poté byly ošetřeny úpony bránice pomocí presury a uvolněna horní část m. rectus abdominis. K ošetření reflexních změn ve svazech byla použita metoda ischemické komprese.

Obrázek 8: Reflexní otáčení I. a II.



Pokračovalo se v reflexní lokomoci podle Vojty (v polohách RO I. a RO II. – viz Obrázek 8) se zapojením cvičení v představě a podle konceptu DNS se cvičilo především v poloze šikmý sed.

Následně se cvičilo v polohách vycházejících z vývojové kineziologie, s cílem zlepšit stabilizační souhru svalů lopatek. Šlo především o cvičení v šikmém sedu a o polohu s oporou o kolena a lokty (viz Obrázek 5).

Pacient chodil na motorovém chodníku, kde byl přes pánev naváděn při stereotypu chůze (viz Obrázek 7). Ze začátku ušel 80 m při rychlosti 0,6 km/h. O měsíc později ušel 100 m při rychlosti 0,7 km/h.

Obrázek 9: Cvičení na rumpálovém ergometru



Pokračovalo se ve cvičení na rumpálovém ergometru (viz Obrázek 9), s dlahami na Posturomedu, pro nácvik stability trupu ve stoje. V květnu pacient prodělal zánět močových cest, byl přeléčen ATB, proto byla následná terapie zaměřena více na protažení, aktivaci bráničního dýchání a reflexní stimulaci v polohách vycházejících z vývojové kineziologie. Jízda na rumpálovém ergometru byla vynechána. V červnu cvičil na Posturomedu, rumpálovém ergometru a na motorovém chodníku ušel 90 m při rychlosti 0,7 km/h. Na konci června byla terapie také zaměřena na snížení spasticity.

Pacient byl vertikalizován pomocí pánevního závěsu, s oporou horních končetin o ohrádku s pohyblivými bočnicemi (viz Obrázek 4), aby došlo k aproximaci kloubů dolních končetin v neutrálním nastavení a nikoliv ve fixované extenzi, kterou jinak zajišťují dlahy.

Obrázek 10: Chůze v bradlech vpřed, vzad a do strany



Chodil v bradlech s extenčními dlahami vpřed, vzad a do strany (viz Obrázek 10). Na motorovém chodníku vpřed ušel 80 – 100 m při rychlosti 0,7 km/h.

#### **Zhodnocení stavu na konci tohoto období**

Během tohoto období došlo k výraznému zlepšení rytmu chůze v dlahách a zvýšila se zatížitelnost a vytrvalost na motorovém chodníku. Svalová síla na dolních končetinách byla bez výraznějších změn. Během cvičení s využitím vývojových poloh došlo k aktivizaci HSSP. Při zatížení horních končetin měl stále tendenci dominovat m. latissimus dorsi a adduktory lopatky nad aktivitou m. serratus anterior a dolními vlákny m. trapezius.

### **2.1.10 Kontrolní vyšetření**

Kontrolní vyšetření ukázalo, že ve sledovaném období nedošlo k žádné významnější změně s výjimkou sportovní anamnézy. Pacient inicioval vznik basketbalového mužstva vozíčkářů Wheelchair Basket Studánka Pardubice, kde se účastní tréninků. Tento tým se zapojil i do České ligy a účastní se dalších turnajů. Pacient dvakrát týdně trénuje a aktivně se účastní turnajů.



### **2.1.11 Dlouhodobý rehabilitační plán**

Pacientovi bylo doporučeno, aby si každý den protahoval a uvolňoval svaly na trupu a horních končetinách, cvičil na Motomedu a pokračoval v basketbalových trénincích, které se pozitivně podílejí na jeho psychické kondici.

## **2.2 Kazuistika č. 2**

### **2.2.1 Základní údaje o pacientovi**

Pohlaví: muž

Rok narození: 1953

Výška: 182 cm

Tělesná hmotnost: 93 kg

Pacient byl dne 24. 11. 2011 ve FN Hradec Králové operován z důvodu nálezů intramedulárního kavernomu v oblasti Th11.

### **2.2.2 Anamnéza**

#### **Rodinná anamnéza**

Pacientův otec zemřel ve věku 62 let na akutní infarkt myokardu. V rodině se jinak nevyskytují žádná závažná onemocnění. Má dvě děti, které jsou zdravé.

#### **Osobní anamnéza**

V dětství prodělal běžné nemoci a utrpěl úraz na pravé ruce, při kterém přišel o poslední dva články druhého prstu. Před 25 lety byl operován pro tříselnou kýlu vlevo. V současnosti se léčí na plicní klinice s chronickým astma bronchiale, které má již 15 let a na kardiologii pro ischemickou chorobu srdeční. V roce 2008 mu byla provedena angioplastika, plastika mitrální chlopně a v roce 2009 bypass. Pacient má diabetes mellitus II. stupně, dyslipidémii a hyperurikémii. V březnu 2011 byl operován v oblasti L4 – L5 pro hernii meziobratlové ploténky.

### **Sociální anamnéza**

Pacient bydlí s manželkou ve druhém patře domu, ve kterém je výtah. K výtahu je bezbariérový přístup.

### **Pracovní anamnéza**

Pracuje jako technicko-hospodářský pracovník, nyní v pracovní neschopnosti.

### **Farmakologická anamnéza**

Pacient užívá tyto léky:

- Lozap 1 – 0 – 0,
- Omeprazol 1 – 0 – 1,
- Symbicort 1 – 0 – 1,
- Prorocal 1 – 0 – 1,
- Tulip 0 – 0 – 1,
- Milurit 0 – 1 – 0.

### **Abusus**

Bývalý kuřák, více než pět let nekouří. Dříve kouřil 5 cigaret za den, po dobu pěti let. Alkohol pije jen příležitostně.

### **Alergie**

Neguje.

### **Nynější onemocnění**

Pacient byl přijat na neurochirurgickou kliniku v Hradci Králové z důvodu opakované bolesti v oblasti levého kyčelního kloubu, pálení v levém třísele a po zevní straně stehna, nestabilitě v levém kolenním kloubu, nepostavil se z kleku. V březnu 2011 byl operován pro parézu n. femoralis vlevo, z důvodu herniace meziobratlové destičky v úseku L4 – L5 (interspinózní fixace s implantátem Coflex, páteřní kanál nebyl revizován). Tři měsíce po této operaci došlo k recidivě bolesti, pálení v oblasti levého třísla a oslabení m. quadriceps femoris. Podle rentgenového snímku bederní páteře postavení obratlů dobré, implantát ve správné pozici. Na MR byla patrna foraminostenóza L4 – L5 vlevo a míšní kavernom v úrovni Th11. Podle EMG byly potíže pacienta způsobeny afekcí z oblasti dolní hrudní míchy. Pacient byl přijat k odstranění míšního kavernomu.

### 2.2.3 Výstupní zpráva z pobytu na neurochirurgické klinice

Dne 24. 11. 2011 byla pacientovi provedena radikální extirpace kavernomu intramedulárně v úrovni Th11. Provedla se laminektomie v Th10 – Th11, v úrovni Th9 až Th10 se nacházela dorzálně vlevo laterálně drobná kalcifikace. Intrakanalikulární prostor byl bez známek subakutní hemorhagie a durální vak byl bez výraznější komprese. Rána se zavírala stehem v jednotlivých vrstvách a u tvrdé pleny se jistila lepidlem (Tissucol). Odstraněný kavernom vyšetřil patolog, který potvrdil, že se jedná o kavernózní hemangiom (kavernom).

Po operaci došlo ke zvýraznění deficitu na levé dolní končetině, téměř k plegii. Provedlo se kontrolní CT vyšetření, které neprokázalo chirurgickou komplikaci v místě operace. Operační rána se dobře zhojila a stehy byly odstraněny.

Po pobytu na JIP byl přeložen na standardní oddělení, kde byla zahájena rehabilitace dolních končetin. Vpravo se hybnost zachovala ve všech segmentech, vlevo došlo k těžké paréze ve všech segmentech. Pacient byl schopen naznačeného pohybu levé dolní končetiny po podložce v kyčli, koleno neflektoval, akrální hybnost byla téměř nulová. Vyskytla se hypestezie od kyčle s akrálním maximem a jednotlivé prsty na dotyk neurčil. Sfinktery kontroval bez deficitu. Byl vertikalizován v chodítku s kolenní ortézou vlevo. Zahájil se nácvik chůze s francouzskými holemi.

Pacientovi byla doporučena další rehabilitace na rehabilitační klinice a tato medikamentózní terapie:

- Milgamma N, mol 50, per orálně 1 – 1 – 1 (B vitaminy),
- Lozap 30 x 50 mg, per orálně 1 – 0 – 0 (antihypertenziva),
- Stilnox 10 x 10 mg, per orálně 0 – 0 – 0 – 1 (psycholeptika),
- Procoralan 112 x 7 mg, per orálně 1 – 0 – 1 (kardiotonika),
- Tulip30 x 20 mg, per orálně 0 – 0 – 1 (atorvastatina),
- Milurit 100 x 100 mg, per orálně 0 – 1 – 0 (antiuratika),
- Symbicort turbuhaler 1 x 60, inhalačně 1 – 0 – 1 (antiasmatika),
- Anopyrin 100mg, per orálně 1 – 0 – 0 (antikoagulancia, antitrombotika).

## **2.2.4 Vstupní vyšetření fyzioterapeutem ze dne 2. 1. 2012**

Pacient byl operován dne 24. 11. 2011 pro radikální extirpace kavernomu intramedulárně, v oblasti Th11. Po této operaci se zvýraznila paréza s těžkou hypestezií na levé dolní končetině, s maximem na akru. Rehabilitace byla zahájena již na neurochirurgické klinice, kde byl vertikalizován v chodítku s pomocí kolenní ortézy, peroneální pásky vlevo a později chodil se dvěma francouzskými holemi. Pacient přišel na rehabilitační kliniku z důvodu návaznosti LTV programu.

### **Anamnéza**

Pacientovi byla odebrána anamnéza. Shodovala se s anamnézou z výstupní zprávy z neurochirurgické kliniky, která byla doplněna o sportovní anamnézu: pacient dříve jezdil na kole a plaval. Žádnému sportu se 25 let aktivně nevěnuje.

### **Subjektivní vyšetření**

Pacientovi obtíže začaly 26. 12. 2010 bolestmi v levé dolní končetině. Zjistila se herniace meziobratlové destičky v oblasti L4 – L5, a proto byl 3. 3. 2010 operován. Následující tři měsíce vnímal zmírnění obtíží. Poté se obtíže znovu objevily. Pacientovi bylo uděláno MR vyšetření, které ukázalo, že v oblasti Th11 byl kavernom utlačující míchu. Z důvodu odstranění tohoto nádoru byl operován 24. 11. 2011 na neurochirurgické klinice.

Před operací nepoužíval žádné kompenzační pomůcky. Po operaci byl vybaven kolenní ortézou a peroneální páskou na levou dolní končetinu a 2 francouzskými holemi. Měl nepříjemný pocit tahu v levém tříse. Udával pocit jako by měl levou dolní končetinu dřevěnou. Tento pocit se směrem k periferii zintenzivňoval a nohu cítil jen minimálně. Na pravé dolní končetině měl pocit omrzlých prstů od metatarzophalangeálního skloubení. Vnímal, že ortéza a peroneální páska mu zpevňovaly klouby, a tím přispívaly ke stabilitě během stání a chůze. Sed vnímal jako nestabilní a přirovnával ho k pocitu „jako by seděl na sáčku s vodou“. Na levé horní končetině vnímal brnění konečků prstů (ty pocíťoval od operace dne 24. 11. 2011).

### **Objektivní vyšetření**

V rámci lůžka byl pacient soběstačný, pouze si neoblékl levou ponožku. Dobře spolupracoval, byl orientovaný místem i časem.

### **Vyšetření jizev**

Jizvy měl na sternu a na páteři v úseku Th7 – Th12 a L3 – L5. Na sternu jizva klidná, dobře zhojená, posunlivá ve všech směrech. V bederní oblasti byla jizva dobře zhojená, ale v distální části méně posunlivá. Jizva v hrudní oblasti byla také dobře zhojena, avšak s omezenou posunlivostí a protažitelností v jednotlivých vrstvách.

### **Vyšetření stoje**

Pacient vydržel stát jen chvíli, ale musel za sebou cítit oporu. Větší zátěž byla na pravé dolní končetině. Dále bylo pozorováno: levý kolenní kloub v rekurvaci a pravý kolenní kloub v semiflexi, pánev a trup rotovány doprava. Stehenní svalstvo na levé dolní končetině hypotrofické, výraznější kyfotizace v distálním úseku Th páteře, výrazné flekční držení trupu, předsunuté držení hlavy s mírným úklonem vpravo, elevace lopatek (více vpravo).

### **Vyšetření chůze**

K chůzi používal kolenní ortézu, peroneální pásku a 2 francouzské hole. Kroky byly krátké, chůze pomalá, třídobá a s výrazným odlehčením levé dolní končetiny. V nákročné fázi provedla levá dolní končetina zevní a pak vnitřní rotaci. Stereotyp chůze byl výrazně pozměněn ve smyslu quadrátového mechanismu nároku. Během chůze nevnímal tlak na levé chodidlo, byla nutná zraková kontrola.

### **Vyšetření svalové síly**

Na horních končetinách byla svalová síla orientačně na stupni 4 – 5, funkční rozsahy pohybu byly zachovány. Funkční testy ruky provedl bilaterálně, stisk ruky byl silný, vpravo i vlevo stejný. Pravá dolní končetina měla funkční rozsahy pohybu a svalovou sílu kolem stupně 4 – 5. Levá dolní končetina měla zachovány funkční rozsahy pohybu, svalová síla v kyčelním kloubu kolem stupně 2, kolenní kloub: flexe 2-, extenze 2+; svalová síla m. tibialis anterior 1, m. tibialis posterior 2+, mm. peronei 1+, extensory palce 3, extenzory prstů 2.

### **Neurologické vyšetření**

Povrchové cití bylo porušeno od sedacích hrbolů, kde pociťoval dysestezie, výrazněji vlevo a měl pocit nejistoty – „jako by seděl na sáčku s vodou“. Na levé dolní končetině byla hypestezie celého stehna, od kolene distálně dysestezie (pocit pálení). Na pravé dolní končetině byly dysestezie od metatarzophalangeálních kloubů po prsty

(pocit trnutí). Na levé horní končetině parestezie konečků prstů (přirovnával k pocitu “jako když si člověk přeleží ruku”), dále byla hypestezie od půlky dlaně směrem distálně a diskriminační cití bylo porušeno (dvakrát v oblasti zápěstí vnímal dotyk 2 prstů místo jednoho). Pravá horní končetina byla bez změny. Termické cití na dolních končetinách bylo v pořádku. Hluboké cití bylo na periférii levé dolní končetiny porušeno, nevnímal v jaké poloze měl nastavené akrum a při chůzi si nebyl jist, kde měl nohu. Při vyšetření vibračního cití byla přiložena ladička na oblast spina iliaca anterior superior, patella, malleolus lateralis et medialis a hlavičku prvního metatarzu. Na levé a pravé dolní končetině vibrace nevnímal. V oblasti m. sfinkter ani externus udával hypestezie, když si sedl na mísu, nebyl si jistý, zda tam již sedí a jak, nutná zraková kontrola. Pacient poznal, když měl potřebu defekace, ale nepoznal, že už se vyprázdnil. Tento problém měl jen se stolicí, při močení problémy neměl.

### **Vyšetření podle ASIA skóre**

Vyšetření klíčových svalů na horních končetinách bylo bez motorického deficitu. Klíčové svaly na dolních končetinách vpravo byly bez motorického deficitu, vlevo byla svalová síla kyčelních flexorů a extensorů kolem stupně 2, z čehož vyplývá, že motorická léze je na úrovni vyšší než L2 a více na levé straně míchy. Vyšetření klíčových bodů v oblasti trupu ukázalo, že pacient měl hypestezie od pupku dolů na levé straně a hranice taktilního a diskriminačního cití byla v úrovni Th11.

### **Vyšetření podle klasifikace Frankela**

Pacientův nález odpovídá kategorii C.

## **2.2.5 Krátkodobý terapeutický plán**

Na základě vyšetření byl navržen krátkodobý terapeutický plán, který obsahoval:

1. ošetření měkkých tkání v oblasti hrudníku,
2. ošetření jizev na páteři,
3. aktivace HSSP dle konceptu DNS,
4. facilitace svalů dolních končetin,
5. analytické cvičení svalů dolních končetin s využitím overbalu,
6. LTV na Motomedu,
7. nácvik chůze v bradlech a na motorovém chodníku.

### **Hlavním terapeutickým cílem bylo:**

1. ošetření reflexních změn a zvýšení posunlivosti a protažitelnosti jizev,
2. ovlivnění HSSP s využitím při chůzi,
3. zlepšení citlivosti levé dolní končetiny,
4. zlepšení stereotypu chůze se 2 francouzskými holemi.

## **2.2.6 Terapie v období od 3. 1. do 18. 1. 2012**

### **Terapie 3. 1. 2012**

Pacientovi byly ošetřeny měkké tkáně v oblasti trupu a obě jizvy na páteři. Byl edukován v péči o jizvu. Cvičil v poloze na zádech se zvednutými dolními končetinami, které měl položené na kostce dle konceptu DNS. Prováděl nácvik dechové vlny. Obě dolní končetiny byly exteroceptivně facilitovány pomocí žínky a kartáčku. Nacvičovány byly přesuny: vozík – postel, vozík – toaleta a zpět a jízda na mechanickém vozíku. Pacient také cvičil na přístroji Motomed, z fyzikální terapie byla indikována vodoléčba – vířivka.

### **Terapie 4. 1. 2012**

Ošetřena byla hrudní fascie, měkké tkáně v oblasti hrudníku a horní vlákna m. trapezius pomocí postizometrické relaxace. Pacientovi byla ukázána autoterapeutická relaxace v sedě na m. trapezius a m. levator scapulae. Uvolněna byla horní část m. rectus abdominis ischemickou presurou. Poté pacient cvičil v polohách z vývojové kineziologie podle konceptu DNS (především šlo o polohu na zádech a s oporou o lokty a kolena), ve kterých se aktivoval HSSP. Pacientovi byly ukázány cviky s overbalem na posílení svalů dolních končetin, které si odpoledne cvičil sám na pokoji v posteli. Nacvičoval chůzi v bradlovém chodníku, na levé dolní končetině měl kolenní ortézu a v oblasti hlezenního kloubu peroneální pásku. Odpoledne měl vířivku na dolní končetiny, a poté cvičil na Motomedu.

### **Terapie 5. 1. 2012**

Prováděny byly měkké techniky v oblasti hrudníku a byly ošetřeny jizvy na páteři. Levá dolní končetina byla facilitována pomocí žínky a kartáčku. Pacient cvičil analyticky s overbalem a gymnabalem. V polohách z vývojové ontogeneze se aktivoval

HSSP. Pacient dělal nácvik stojné a kročné fáze v poloze na zádech. Cvičil na motomedu a byl ve vířivce.

#### **Terapie 6. 1. 2012**

Ošetřeny byly jizvy na páteři. Aktivoval se HSSP ve vývojových polohách. Facilitována byla levá dolní končetina pomocí žínky a kartáčku. Pacient nacvičoval stojnou fázi levé dolní končetiny při semiflexi v kolenním kloubu u žebřin. Probíhal nácvik chůze se 2 francouzskými holemi, kolenní ortézou a peroneální páskou po rovině. Cvičil na motomedu a byl ve vířivce.

#### **Zhodnocení stavu v období od 3. 1. 2012 do 6. 1. 2012**

Pacient po cvičení udával subjektivní zlepšení citlivosti v dolních končetinách. Po aplikaci vodoléčby (vířivka) se cítil unaven. Zlepšilo se postavení lopatek, ke konci týdne již nebyla tak výrazná elevace ramen. Přesuny na vozík a z vozíku se naučil velmi rychle a zvládal je bez cizí pomoci.

#### **Terapie 9. 1. 2012**

Pacient byl ošetřen měkkými technikami v oblasti hrudníku. Byl instruován, jak si může uvolnit pomocí svých rukou m. rectus abdominis. S využitím vývojových poloh se aktivoval HSSP. Nacvičoval stojnou a kročnou fázi levé dolní končetiny vleže na zádech. Cvičil na přístrojích: rumpálový ergometr a Motomed. Měl vířivou koupel na dolní končetiny. Nacvičoval chůzi v bradlech střídavým stereotypem bez kolenní ortézy, ale s peroneální páskou. Odpoledne měl vířivku.

#### **Terapie 10. 1. 2012**

Byly ošetřeny jizvy na páteři a byla uvolněna hrudní fascie. Pacient ukázal, jak si uvolňuje horní část m. rectus abdominis a pomocí antigravitační techniky horní vlákna m. trapezius a m. levator scapulae. Facilitovány byly dolní končetiny žínkou a kartáčkem. Aktivoval se HSSP v polohách podle DNS. Dále probíhal nácvik chůze v bradlech dopředu, do strany a vzad, bez kolenní ortézy a s peroneální páskou. V bradlech nacvičoval stojnou fázi na levé dolní končetině se semiflexí v kolenním kloubu. Při chůzi udával pocit skrčených prstů na levé dolní končetině. Cvičil na motomedu, rumpálovém ergometru a měl vířivku na dolní končetiny.

#### **Terapie 11. 1. 2012**

Byly ošetřeny jizvy na páteři a byla uvolněna hrudní fascie. Facilitovány byly dolní končetiny žínkou a kartáčkem a mobilizovány byly měkké tkáně a klouby



od až ke konečkům prstů na levé dolní končetině. V poloze 1. pozice podle reflexní lokomoce se aktivoval HSSP. Nacvičoval se střídavý stereotyp chůze v bradlech a na motorovém chodníku, bez kolenní ortézy a peroneální pásky. Při chůzi již neudával pocit skrčených prstů. Byl na vířivce a aktivně cvičil na Motomedu.

#### **Terapie 12. 1. 2012**

Ošetřeny byly jizvy na páteři, dále byly provedeny měkké a mobilizační techniky v oblasti kolenního a hlezenního kloubu, na obou končetinách. Cvičil ve vývojových polohách podle DNS, při kterých se aktivoval HSSP. Nacvičoval se střídavý stereotyp chůze bez kolenní ortézy a peroneální pásky v bradlech. Pacient chodil směrem dopředu, do strany a pozadu. Terapie pokračovala chůzí na motorovém chodníku a na vodoléčbě.

#### **Terapie 13. 1. 2012**

Ošetřily se fascie na hrudníku a uvolnily se prsní svaly. Pacientovi byla ukázána autoterapie antigravitační technikou na uvolnění m. pectoralis major et minor. Byl zkontrolován v analytickém cvičení s overballem a v autoterapii na uvolnění zvýšeného napětí na horních vláknech m. trapezius a m. levator scapulae. Aktivace HSSP v poloze s oporou o lokty a kolena. Nacvičoval chůzi v bradlech bez kolenní ortézy. Cvičil na rumpálovém ergometru a byl na vodoléčbě.

#### **Zhodnocení stavu v období 9. 1. – 13.1. 2012**

Na začátku týdne udával pacient pocit skrčených prstů během chůze, následující dny tyto pocity již během chůze neměl. Po mobilizaci hlezenního kloubu udával, že lépe vnímal polohu levé dolní končetiny. Proto byly aplikovány měkké a mobilizační techniky v dalších dnech. Pacient si nezvládal uvolnit zvýšené napětí v horní části m. rectus abdominis. Ostatní autoterapii zvládal a analytické cvičení s overballem také. Během tohoto týdne se zlepšila stabilita v levém kolenním i hlezenním kloubu, proto byl při nácvičku chůze v bradlech bez ortézy a peroneální pásky. Po vodoléčbě byl méně unaven.

#### **Terapie 16. 1. 2012**

Ošetřeny byly jizvy na páteři a zmobilizovány byly drobné kůstky nohy a hlezenního kloubu. Dále byla facilitována levá dolní končetina pomocí žinky a kartáčku. Cvičil v polohách z vývojové kineziologie, kdy se aktivoval HSSP. Nacvičoval vstávání ze sedu podle Bobath konceptu a stojnou fázi na levé dolní končetině. Chodil na moto-

rovém chodníku bez kolenní ortézy a peroneální pásky. Nacvičoval střídavý typ chůze v bradlech ve směrech: dopředu, do strany a pozadu. Cvičil na Motomedu a byl ve vířivce.

#### **Terapie 17. 1. 2012**

Terapie byla zaměřena na ošetření měkkých tkáních. Uvolňovaly se jizvy na páteři, fascie na hrudníku, postisometrickou relaxací kontrakcí m. trapezius, m. levator scapulae, m. biceps brachii a m. pectoralis major. Mobilizovaly se klouby nohy, hlezenního kloubu a hlavička fibuly. Aktivoval se HSSP v poloze vleže na zádech a s oporou o kolena a lokty. Cvičil na Motomedu a byl na vodoléčbě.

#### **Terapie 18. 1. 2012**

Pacientovi byla ošetřena fascie na hrudníku a antigravitační technikou pektorální a šijové svaly. Provedena byla mobilizace kloubů od kolenních kloubů směrem distálním s následnou facilitací pomocí žínky a kartáčku. Cvičil v polohách z vývojové kineziologie, ve kterých se aktivoval HSSP. Nacvičoval vstávání ze sedu podle Bobath konceptu. Zopakoval autoterapii na pektorální a šijové svaly. Byl instruován v režimových opatřeních a bylo mu doporučeno, aby každý den cvičil a aby si protahoval a uvolňoval zkrácené svaly a svaly v hypertonu. Dále byl edukován o pravidelném protahování svalů na dolních končetinách. Byl edukován o správném stereotypu chůze se dvěma francouzskými holemi. Dále chodil v bradlech bez kolenní ortézy, ale s peroneální páskou. Cvičil na Motomedu, rumpálovém ergometru a následně měl vodoléčbu.

#### **Zhodnocení stavu v období 16. 1. – 18. 1. 2012**

Pacientovi se zlepšilo držení horní části trupu a stereotyp chůze v bradlovém chodníku. Nepotřeboval již kolenní ortézu během chůze. Dne 17. 1. 2012 se cítil hůře, v noci mu prudce sklouzla levá dolní končetina z lůžka. Proto byla tento den terapie zaměřena na uvolnění, protažení, facilitaci a mobilizaci dolní končetiny. Byl vynechán nácvik chůze. Další den se cítil lépe, proto se terapie vrátila k původnímu LTV programu.

## **2.2.7 Výstupní vyšetření fyzioterapeutem dne 19. 1. 2012**

### **Objektivní vyšetření**

Funkční rozsahy na horních končetinách zůstaly shodné s rozsahy na začátku terapie. Zlepšila se svalová síla a elevace ramen byla nižší. Pod volní kontrolou došlo k výraznému zlepšení schopnosti zapojit bránici do posturální dechové funkce.

### **Vyšetření jizev**

V hrudním i bederním úseku dobrá posunlivost i protažitelnost do všech směrů.

### **Vyšetření svalové síly**

Vyšetření na pravé dolní končetině: svalová síla orientačně 4 – 5 stupeň, rozsahy shodné se začátkem terapie. Vyšetření levé dolní končetiny: orientační vyšetření svalové síly v kyčelním kloubu: flexe 3, do extenze 3+; v kolenním kloubu: flexe 3, extenze 3+; na akru m. tibialis anterior 2, m. tibialis posterior 3+, mm. peronei 3+, extensory palce 3+ a extensory prstů 2+. Došlo tedy ke zlepšení svalové síly na dolních končetinách.

### **Neurologické vyšetření**

Povrchové cití: od sedacích hrbolů stále pociťoval dystezie, výrazněji vlevo. Přetrvával i pocit, jako by seděl na sáčku s vodou. Hypestezie svěrače (nevěděl, kdy skončil se stolicí). Na levé dolní končetině v oblasti stehna hypestezie a od kolene distálně vnímal taktilní podnět jako pálení. Hluboké cití porušeno na celé levé dolní končetině, na pravé dolní končetině porušeno od kolena distálně. Na levém chodidle nevnímal po jakém povrchu chodil. Stále porušen polohocit, pacient nevěděl, v jakém postavení měl nastavenou dolní končetinu, nutná zraková kontrola. Na pravé dolní končetině v oblasti prstů přetrvával pocit trnutí.

Zánikové a iritační jevy byly přítomny.

### **Subjektivní vyšetření**

Pacient již neudával tah v levém tříse a celkově hodnotil terapii na rehabilitační klinice jako přínosnou.

### **Vyšetření stoje**

Stál stabilněji, ale musel cítit oporu. Pánevní byla v rovině, levý kolenní kloub již nebyl v rekurvaci. Zátěž dobře rozdělena na obě dolní končetiny (subjektivně to pacient nevnímal, z důvodu poruchy cití).

### **2.2.8 Dlouhodobý rehabilitační plán**

Pacient byl edukován ohledně pohybových a režimových opatření u verte-brogenní symptomatiky. Bylo mu doporučeno, aby denně pokračoval v zacvičené LTV jednotce, kterou zvládl. Pro delší přesuny používal mechanický vozík, pro kratší přesuny chůzi se 2 francouzskými holemi a na levé dolní končetině s peroneální páskou. Pacientova rehabilitace pokračovala v Hamzově odborné léčebně pro děti a dospělé v Luži Košumberk.

### 3 Diskuse

V teoretické části bylo uvedeno, jak důležitou složku mícha představuje při řízení činností lidského těla. Descendentními drahami z mozku se přivádějí informace přes míchu k výkonnému orgánu a z periferie se ascendentními drahami dostávají impulsy do vyšších oddílů CNS (Dylevský, 2009). Pokud dojde k přerušení toku informací míchou, dochází v místě léze k poruchám všech funkcí, které jsou touto částí míchy řízeny. Místo, kde vzniklo poškození, je trvale změněno. Dosud bohužel není možné míchu regenerovat. Operační zákroky a medikamentózní léčba mohou pouze zabránit progresi poškození míchy a předejít vzniku sekundárních komplikací. V souvislosti s výzkumem regenerace míchy jsou velké naděje vkládány do implantace kmenových buněk (Wendsche, 2009). Zatím však při provedených experimentech nedošlo u žádného pacienta k restituci poškozených funkcí.

Terapeutický přístup k pacientům s míšní lézí se v posledních několika letech velmi změnil a posunul k lepšímu. Vznikla specializovaná pracoviště pro pacienty s míšním poškozením a přibýlo kvalifikovaných pracovníků. V souvislosti s nárůstem počtu pacientů s míšní lézí (každým rokem přibývá kolem 300 nových případů), bylo nutné změnit systém, kterým byla poskytována péče. Na začátku 90. let byla v České republice otevřena první spinální jednotka. O její vznik se zasloužil lékař Peter Wendsche, který v návaznosti na prof. Beneše začal vytvářet tzv. spinální program.

Jedním z důvodů, proč přibývá tolik pacientů s míšní lézí v důsledku úrazu, je, že vzrostla oblíbenost adrenalinových sportů a došlo i ke zrychlení automobilové dopravy.

Praktická část práce je věnována dvěma pacientům, kteří měli poškozenou míchu v hrudní oblasti. Jejich klinický nález se v některých věcech shodoval, ale v řadě okolností byl velmi rozdílný. Společné u obou kazuistik byly pohlaví a oblast, ve které došlo k poškození míchy. Rozdíly byly v následujících faktorech: věk, stádium onemocnění, způsob poškození míchy, kompletnost poškození míchy a z toho vyplývající klinický obraz, přidružená onemocnění a fyzická zdatnost. Na základě všech těchto společných a rozdílných faktorů byly zvoleny postupy terapie, jež byly uvedeny výše v práci.

Pacientem z kazuistiky č. 1 byl muž ve věku 37 let, zatímco pacientem z kazuistiky č. 2 byl muž ve věku 59 let. Z rozdílné věkové kategorie vyplývá řada skutečností, které ovlivnily volbu jednotlivých metod terapie. Kromě věku bylo důležitým kritériem i stádium onemocnění, ve kterém se pacienti nacházeli.

Pacient z kazuistiky č. 1 byl v chronickém stádiu onemocnění. K poškození míchy došlo vlivem úrazu. Před 3 lety spadl z výšky 8 metrů. Při tomto pádu utrpěl tříštivou frakturu Th9 obratle, jehož úlomky zasáhly míchu v oblasti Th8. V tomto místě došlo k úplnému přerušení míchy – transverzální lézi míšní. Do té doby byl pacient zdravý. Jeho úraz způsobil, že z plného zdraví přešel do stavu paraplegie dolních končetin, kvůli kterým se dostal na mechanický vozík. Pacientova terapie začala již na spinální jednotce v Liberci, a pak pokračovala v RÚ Kladruby. Na rehabilitační kliniku v Hradci Králové se dostal již v chronickém stádiu onemocnění. Z tohoto důvodu nebylo možné očekávat, že dojde k výraznému zlepšení stavu. Proto byla terapie zaměřena na udržení a zlepšení fyzické kondice. Metodiky, které byly vybrány pro terapii, byly založeny na neurofyzilogickém podkladě. Cílem bylo zlepšení stability trupu vsedě. Byla prováděna reflexní stimulace podle Vojty v polohách RO I., RO II. a RP. a metoda DNS využívající vývojových poloh. Vzhledem k paraplegii bylo během terapie zapojeno cvičení v představě. Pacient si například představoval, že má přitáhnout prsty u nohou směrem k hlavě. Následkem této představy došlo k facilitaci celého hlubokého stabilizačního systému páteře včetně břišních svalů. Tím bylo možné zlepšit jeho stabilitu sedu na vozíku. Dále byl pacient vertikalizován, a to hlavně z důvodu prevence komplikací, které by mohly nastat. Pro zlepšení fyzické kondice cvičil i na přístrojích. Nastavená terapie měla na pacienta dobrý vliv, proto v ní pokračuje do současnosti. Navrhovaná fyzikální terapie parafínem v pectorální krajině nebyla aplikována, neboť ošetřující lékař proceduru neindikoval. Přesto se domnívám, že by tato forma termoterapie byla pro pacienta vhodná a pomohla by kompenzovat změny oblasti horní části trupu, která je chronicky přetěžována z důvodu pacientovy paraplegie.

Pacient z kazuistiky č. 2 byl v subakutním stádiu onemocnění. K poškození míchy docházelo postupně, z důvodu růstu nádoru. U pacienta se toto poškození projevilo bolestí v levém třísele, nestabilitou kolene a z toho vyplývajících obtížích při chůzi. Byla mu provedena MR, na které se ukázalo, že v oblasti Th11 měl kavernom, který mu utlačoval míchu. Na podzim roku 2011 byl pacient operován pro radikální

extirpaci kavernomu. Po této operaci došlo ke zvýraznění jeho obtíží, které se na levé dolní končetině projevilo téměř plegií. Povrchové i hluboké čítí bylo porušeno, více na levé dolní končetině. Rehabilitace byla zahájena již v akutním období, a to na neurochirurgické klinice, kde byl vybaven kompenzačními pomůckami, které mu umožňovaly zvládat chůzi na kratší vzdálenost. Po měsíci a půl se dostavil na rehabilitační kliniku. Z důvodů jeho neurologického deficitu, období subakutního stádia, věku, přidružených onemocnění (chronické bronchiální astma, srdeční insuficience) a fyzické kondice byla terapie zaměřena na maximální možnou aktivizaci zbytkového potenciálu postižených segmentů pomocí exteroceptivní facilitace dolních končetin a metodik, které byly založeny na neurofyzilogickém podkladě. Další postupy byly zvoleny pro ošetření reflexních změn v měkkých tkáních z důvodu operace na páteři, špatného stereotypu dýchání a chůze. Byly vybrány metody pro aktivaci HSSP a nácvik vstávání a chůze podle Bobath konceptu. Další cviky byly v polohách vycházejících z vývojové kineziologie. Cílem bylo zlepšit mechanismus chůze a zapojit bránici do posturální funkce. Z fyzikální terapie mu byla aplikována vodoléčba, která přispívala ke zlepšení prokrvení končetin a snižovala nastupující spasticitu. Pacientovi byly ukázány i cviky, které si má cvičit každý den, aby se předešlo vzniku možných komplikací. Pacient se snažil pravidelně cvičit a dodržovat postupy a opatření, které mu byly sděleny. Nastavená terapie měla na pacienta dobrý vliv, zlepšil se jeho rytmus chůze s oporou o dvě francouzské hole a k závěru terapie na rehabilitační klinice již nepotřeboval kolenní ortézu. Upravily se i jeho bolesti v levém tříse a zlepšilo se postavení ramen. Snahou bylo motivat pacienta k tomu, aby pomocí rehabilitace dosáhl zlepšení svého zdravotního stavu, který se bude nadále vyvíjet hlavně podle toho, zda bude aktivně přistupovat k rehabilitaci. Následnou terapii podstoupil v léčebně Luže – Košumberk.

Jedním z důležitých výstupů této práce bylo i zjištění, že k pacientovi je třeba přistupovat nejen po stránce zdravotní, ale vnímat ho komplexně, i po stránce psychologické, protože i ta má velký vliv na celkový zdravotní stav a účinky aplikované terapie. Kladného přínosu lze dosáhnout také pomocí pozitivní motivace pacienta. Kromě toho pravidelné cvičení a sportovní aktivita mohou významnou měrou přispět ke zlepšení jeho zdravotní kondice a duševní pohody. Terapie pacientů, u kterých došlo k poranění míchy, je velmi důležitá, protože má zásadní dopad na průběh a kvalitu jejich života.

## Závěr

Poškození míchy patří mezi nejzávažnější poranění, ke kterým může dojít. Tato závažnost spočívá v tom, že jedinec s míšní lézí utrpí nevratnou ztrátu některé z funkcí míchy. Mícha tvoří část centrální nervové soustavy a spojuje periferii s vyššími oddíly centrálního nervového systému. Při poškození míchy dochází pod místem léze k zániku její funkce, což má za následek ztrátu citlivosti, hybnosti nebo poruchy autonomní funkce. Mícha může být poškozena částečně nebo kompletně. Při částečném poškození je zachována alespoň některá z forem cití nebo hybnosti. Při úplném poškození nastává úplná ztráta citlivosti a volní hybnosti pod místem léze, následkem čehož se člověk najednou octne na vozíku nebo potřebuje k přesunům používat kompenzační pomůcky. V některých činnostech, které do té doby zvládal sám, je najednou odkázaný na pomoc okolí, a tím ztrácí samostatnost.

Často k poranění míchy dochází vlivem úrazu. Mícha v krční oblasti je nejčastěji poškozena při skocích do vody. Hrudní úsek míchy bývá poškozen v důsledku autonehod a pádech z výšky. Tyto úrazy bývají sdruženy s poraněním páteře, kdy kostní fragmenty způsobí kompresi míchy. Další příčinou míšní léze může být herniace meziobratlové destičky, zánět, ischémie, krvácení, nádor a střelné nebo bodné poranění.

Pokud dojde k poranění míchy, je nutné zahájit kroky, které vedou k odstranění příčiny jejího poškození, a minimalizovat vznik dalších rizik a případných komplikací, které by mohly nastat bez včasné a kvalitní léčby. V prvním kroku je nutné zjistit rozsah a úroveň neurologického deficitu. K tomu slouží zobrazovací a vyšetřovací metody (MR, EMG, ASIA skóre, klasifikace podle Frankela). Tyto postupy se provádí ve specializovaných pracovištích, kde spondylochirurgický nebo neurochirurgický tým rozhodne o případném operačním zákroku. Operativním cílem je odstranit kompresi míchy, stabilizovat páteř a předejít sekundárnímu poškození míchy (vzniku edému). Pokud je pacientův stav stabilizován, je přeložen na specializované oddělení – spinální jednotku. Tato specializovaná pracoviště jsou v České republice v Praze, Brně, Liberci a Ostravě. Na těchto pracovištích poskytuje komplexní léčbu tým, který je složen kromě lékařů a ošetřovatelů také z psychologa, fyzioterapeuta a logopeda. Následně je péče o pacienta poskytována v rámci rehabilitačních ústavů. Tam je pacient seznámen se sportovními



aktivitami, kterým se může věnovat, je upozorněn, na co má ze zákona právo (z hlediska příspěvků na bezbariérovost) a je poučen, jak o sebe pečovat v rámci osobní hygieny.

Při realizaci praktické části bakalářské práce byla prováděna terapie se dvěma pacienty, u kterých došlo k poškození míchy v hrudní oblasti. Prvním pacientem byl paraplegický muž, který před třemi lety spadl z výšky 8 metrů. Při tomto pádu utrpěl poranění míchy, kdy došlo k transverzální lézi míšní v oblasti Th8. U tohoto pacienta v chronickém stádiu došlo ke zlepšení rytmu chůze v dlahách a zvýšila se zatížitelnost a vytrvalost na motorovém chodníku. Druhým pacientem byl muž ve věku 59 let, který měl částečně poškozenou míchu v důsledku nádoru v oblasti Th11. Tento pacient byl v subakutním stádiu, zhruba 1,5 měsíce od operace, při které mu byl odstraněn míšní kavernom. Pacient byl edukován ohledně používání kompenzačních pomůcek a seznámen s dalším průběhem léčby, která pokračovala v odborné léčebně Luže – Košumberk.

Změna zdravotního stavu pacientů zásadně ovlivnila způsob jejich života. V práci však bylo naznačeno, že včasná a pravidelná rehabilitace je jednou z účinných metod, jež může pacientům s poškozením míchy usnadnit návrat do plnohodnotného života.

## Anotace

<b>Autor:</b>	Monika Sněhotová
<b>Instituce:</b>	Rehabilitační klika LF v Hradci Králové
<b>Název práce:</b>	Kinezioterapie a fyzikální terapie u pacientů po poškození míchy v hrudní oblasti
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Bohumila Horká
<b>Počet stran:</b>	100
<b>Počet příloh:</b>	8
<b>Rok obhajoby:</b>	2012
<b>Klíčová slova:</b>	kinezioterapie, poškození míchy, hrudní páteř, fyzikální terapie, paraplegie.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou poškození míchy v hrudní oblasti. Teoretická část pojednává o anatomii a funkci míchy a klinickém obrazu poškození míchy v jednotlivých míšních segmentech. Popisuje nejen to, jaké následky z takového poškození vyplývají, ale i jakými metodami vstupuje fyzioterapie do procesu léčebné rehabilitace. Praktická část obsahuje dvě kazuistiky; první popisuje rehabilitaci pacienta po úrazu, s diagnózou transversální léze míšní v oblasti Th8, v chronickém stádiu. Pacientem byl muž ve věku 37 let, který utrpěl úraz před třemi lety po pádu z výšky osmi metrů. V práci se pojednává o léčebné rehabilitaci, kterou podstoupil od úrazu až po současnost. Druhá kazuistika popisuje rehabilitaci pacienta ve věku 59 let, kterému byl na podzim roku 2011 operativně odstraněn kavernom míchy v oblasti Th11. U tohoto pacienta došlo k částečnému poškození míchy a následně byla prováděna rehabilitace v subakutní fázi.

## Annotation

<b>Author:</b>	Monika Sněhotová
<b>Institution:</b>	Department of Rehabilitation Medicine of the Faculty of Medicine in Hradec Králové
<b>Title:</b>	Kinesiotherapy and physical therapy by patients after spinal cord injury in the thoracic spine region
<b>Supervisor:</b>	Mgr. Bohumila Horká
<b>Number of pages:</b>	100
<b>Number of attachments:</b>	8
<b>Year of defence:</b>	2012
<b>Key words:</b>	kinesiotherapy, spinal cord injury, thoracic spine, physical therapy, paraplegia

This bachelor thesis deals with the issue of spinal cord injuries in the thoracic spine region. The theoretical part describes the anatomy and function of the spinal cord, and provides the readers with the clinical picture of the spinal cord injury in various spinal segments. It further describes not only the consequences of such an injury, but also the ways to use physiotherapeutic methods in the process of rehabilitation. The practical part comprises two case studies. The first one describes the patient's rehabilitation following his injury. The patient was diagnosed with a transverse spinal cord lesion in the Th8 region in the chronic stage. The patient was a 37-year-old man who was injured after his fall from the height of 8 meters. The practical part describes the whole process of the rehabilitation. It covers the period from the moment of the accident to the present. The second case study describes the rehabilitation of a 59-year-old patient who underwent a spinal cord cavernom removal in Th11 region in autumn 2011. Unfortunately, a partial spinal cord injury happened, and rehabilitation in the subacute phase had to be performed.

## Použitá literatura

1. BEDNAŘÍK, J.; AMBLER, Z.; RŮŽIČKA E. *Klinická neurologie: Část speciální I*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2010. ISBN 978-807-3873-899.
2. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
3. ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 655 s. ISBN 80-716-9140-2.
4. DRUGA, R., PETROVICKÝ, P. *Anatomie centrálního nervového systému*. 1989, 17-071-89.
5. DVOŘÁK, R. *Základy kinezioterapie*. 3. vyd., (2. přeprac.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 104 s. ISBN 978-80-244-1656-4.
6. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie: cvičení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
7. HÁJEK, S. *Příčiny, mechanismus a hodnocení poranění v lékařské praxi*. Vyd. 2. Havlíčkův Brod: Granada Pub., 1996, 228 s. ISBN 80-716-9202-6.
8. HALADOVÁ, E. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 2., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 134 s. ISBN 80-701-3384-8.
9. HROMÁDKOVÁ, J. a kolektiv. *Fyzioterapie*. 1. vyd., Jinočany: H, 2002, 428s. ISBN 80-86022-45-5.
10. HUPKA, J. a kolektiv. *Fyzikálna terapia*, Banská Bystrica: Tlačiarne BB, 1993, 554 s. ISBN 80-217-0568-X.
11. JACOBS, P.; NASH, M. *Exercise Recommendations for Individuals with Spinal Cord Injury*. [online]. Adis Data Information BV. 2004, roč. 34, č. 11, s. 727-751 [cit. 2012-03-22].
12. JEDLIČKA, P.; KELLER, O. *Speciální neurologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005, 424 s. ISBN 80-726-2312-5.
13. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

14. KRHUT, J.; DOLEŽAL, J.; ZACHOVAL, R. *Doporučené postupy pro urologickou péči o pacienty popoškození míchy*. [online]. 2006, s. 16 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z:  
[http://www.spinalcord.cz/\\_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/urologie.pdf](http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/urologie.pdf).
15. KRIVOŠÍKOVÁ, M. *Úvod do ergoterapie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 364 s. ISBN 978-802-4726-991.
16. KŘÍŽ, J. *Doporučené postupy pro řešení autonomní dysreflexie u pacientů po poškození míchy*. [online]. 2009 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z:  
[http://www.spinalcord.cz/\\_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/dysreflexie.pdf](http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/dysreflexie.pdf).
17. KŘÍŽ, J.; CHVOSTOVÁ, Š. *Výšetřovací a rehabilitační postupy u pacientů po míšní lézi*. [online]. Neurologie pro praxi. 2009; 10(3): 143 – 147 [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/neu/2009/03/05.pdf>.
18. KŘÍŽ, J.; HYŠPERSKÁ, V. *Diagnostika a léčba bolesti u pacientů po poranění míchy – naše zkušenosti*. [online] Neurológia pre prax. 2009; 10 (3): 146 – 150 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z [http://www.solen.sk/index.php?page=pdf\\_view&pdf\\_id=3886&magazine\\_id=3](http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=3886&magazine_id=3).
19. KULAKOVSKÁ, M. *Doporučené postupy pro péči o trávící ústrojí u pacientů po poškození míchy*. [online]. 2006, s. 25 [cit. 2012-02-23]. Dostupné z:  
[http://www.spinalcord.cz/\\_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/traveni.pdf](http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/traveni.pdf).
20. LOW, J.; REED, A. *Electrotherapy explained: principles and practice*. 3rd ed. Boston, MA: Butterworth-Heinemann, 2000, 431 s. ISBN 07-506-4149-5
21. MRŮZEK, M.; KŘÍŽEK, J.; JIRKŮ H. *Doporučené postupy pro prevenci a ošetřování dekubitů u pacientů po poškození míchy*. [online]. 2005, s. 30 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z:  
[http://www.spinalcord.cz/\\_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/dekubity.pdf](http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/dekubity.pdf).
22. NÁHLOVSKÝ, J. a kolektiv. *Neurochirurgie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2006, 606 s. ISBN 80-246-1202-X.
23. NEVŠÍMALOVÁ, S.; RŮŽIČKA, E.; TICHÝ, J. *Neurologie: cvičení*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002, 367 s. ISBN 80-246-0502-3.

24. NETTER, F. H. *Netterův anatomický atlas člověka*. 1. vydání. Brno: Computer Press, a.s. 2010, 640 s. ISBN 978-80-251-2248-8.
25. PAZOUR, J. *Doporučené postupy pro diagnostiku a léčbu neurogenních a heterotopických osifikací u pacientů po poškození míchy*. [online]. 2005, s. 22 [cit. 2012-02-15]. Dostupné z:  
[http://www.spinalcord.cz/\\_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/osifikace.pdf](http://www.spinalcord.cz/_userfiles/dokumenty/doporucene-postupy/osifikace.pdf).
26. PETEROVÁ, V. *Páteř a mícha*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005, 188 s. ISBN 80-726-2336-2.
27. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 352 s. ISBN 978-802-4711-355.
28. PODĚBRADSKÝ, J.; VAŘEKA, I. *Fyzikální terapie: ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 264 s. ISBN 80-716-9661-7.
29. TROJAN, S.; DRUGA, R.; PFEIFFER, J.; VOTAVA, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vyd. přepracované a doplněné. Praha: Grada Publishing, 2005, 240 s. ISBN 80-247-1296-2.
30. VOJTA, V.; PETERS, A. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorická ontogeneze*. 1. vyd. Praha: Grada, 1995, 181 s. ISBN 80-716-9004-X.
31. VYMAZAL, J. a kolektiv. *Speciální neurologie*. 1. vydání, 2. svazek. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980, 161 s.
32. WABERŽINEK, G.; KRAJÍČKOVÁ, D. *Základy speciální neurologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 396 s. Učební texty Univerzity Karlovy. ISBN 978-802-4610-207.
33. WABERŽINEK, G.; KRAJÍČKOVÁ, D. *Základy obecné neurologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 243 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0803-0.
34. WENDSCHE, P. *Poranění míchy: ucelená ošetrovatelsko-rehabilitační péče*. 2., přepracované vyd. Brno: NCONZO, 2009. ISBN 978-807-0135-044.
35. WOODRUFF, W. W. *Fundamentals of neuroimaging*, W.B. Saunders Company, 1993, ISBN 0-7216-3717-5.

36. *Autonomix Dysreflexia*. Spinal Injury Network. [online]. 2009. vyd. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: <http://www.spinal-injury.net/autonomic-dysreflexia.htm>.
37. *Česká asociace paraplegiků* [online]. 2010. [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: [http://www.czepa.cz/poraneni-michy-/faqcbm\\_635141/3/](http://www.czepa.cz/poraneni-michy-/faqcbm_635141/3/).
38. *Heterotopic Ossification*. Spinal Injury Network. [online]. 2009 [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: <http://www.spinal-injury.net/heterotopic-ossification.htm>.
39. *Hyperthermia*. Spinal Injury Network. [online]. 2009. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: <http://www.spinal-injury.net/hyperthermia.htm>.
40. *IBITA*. International Bobath Instructors Training Association [online]. 9. 3. 2012 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: <http://www.ibita.org/>.
41. *Paraplegia*. Spinal Injury Network. [online]. 2009 [cit. 2012-01-08]. Dostupné z: <http://www.spinal-injury.net/paraplegia.htm>.
42. *Spinální jednotka – Fakultní nemocnice Brno*. Fakultní nemocnice Brno. [online]. 2012 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://www.fnbrno.cz/nemocnice-bohunice/klinika-urazove-chirurgie/spinalni-jednotka/t3570>.
43. *Tetraplegia*. Spinal Injury Network. [online]. 2009 [cit. 2012-01-09]. Dostupné z: <http://www.spinal-injury.net/tetraplegia.htm>.

## Seznam zkratek

a.	arteria
aa.	arteriae
ARO	anestezio – resuscitační oddělení
ASIA	American Spinal Injury Association
ATB	antibiotika
C	cervikální oblast
CNS	centrální nervový systém
CT	výpočetní tomografie
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
EKG	elektrokardiograf
FN	fakultní nemocnice
GIT	gastrointestinální trakt
HIV	human immunodeficiency virus
HSSP	hluboký stabilizační systém páteře
JIP	jednotka intenzivní péče
L	lumbální oblast
LTV	léčebná tělesná výchova
m.	musculus
mm.	musculi
MR	magnetická rezonance
n.	nervus
nn.	nervi
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RO I.	reflexní otáčení I.
RO II.	reflexní otáčení II.
rr.	rami
RÚ	rehabilitační ústav
S	sakrální oblast
Th	thorakální oblast
UPV	umělá plicní ventilace
v.	vena
vv.	venae



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Příčný řez míchou, stavba šedé hmoty a Rexedovy lamely.....	9
Obrázek 2: Obratel Th6, pohled z laterální strany (Netter, 2003).....	17
Obrázek 3: Výchozí postavení reflexního plazení (Vojta, Peters, 1995).....	41
Obrázek 4: Vertikalizace v pánevním závěsu.....	57
Obrázek 5: Poloha s oporou o kolena a lokty dle konceptu DNS.....	58
Obrázek 6: Cvičení podle metodiky DNS.....	59
Obrázek 7: Chůze na motorovém chodníku.....	62
Obrázek 8: Reflexní otáčení I. a II.....	62
Obrázek 9: Cvičení na rumpálovém ergometru.....	63
Obrázek 10: Chůze v bradlech vpřed, vzad a do strany.....	64

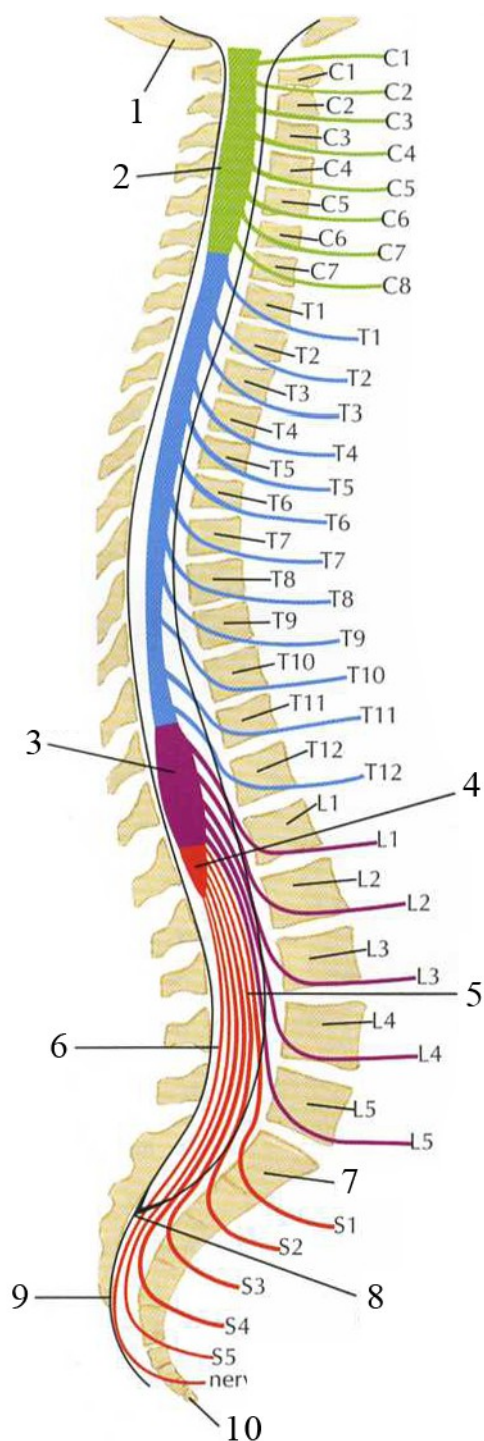
## Seznam tabulek

Tabulka 1: Klasifikace neurologického poškození podle Frankela.....	32
Tabulka 2: Anatomie míšních segmentů.....	92
Tabulka 3: Obaly nervů a míchy (Netter, 2003).....	93
Tabulka 4: Svalový test z kazuistiky 1.....	95
Tabulka 5: Ipsilaterální vzor základních poloh metodiky DNS (Kolář, 2009).....	97
Tabulka 6: Kontralaterální vzor základních poloh metodiky DNS (Kolář, 2009).....	98
Tabulka 7: Účinky nízkofrekvenčních proudů při určité frekvenci a intenzitě (Vařeka, Poděbradský, 1998).....	99
Tabulka 8: Volba druhu nízkofrekvenčního proudu TENS podle intenzity bolesti (Poděbradský, Vařeka, 1998).....	100

## Seznam příloh

Příloha 1 – Vztah mezi míšními segmenty a obratlovými těly páteře u dospělého jedince (Netter, 2003).....	92
Příloha 2 – Obaly míchy a spinálních nervů (Netter, 2003).....	93
Příloha 3 – Neurologická klasifikace pro osoby s míšním poškozením dle ASIA – SCORE (www.spinalcord.cz, 2012).....	94
Příloha 4 – Svalový test z kazuistiky 1.....	95
Příloha 5 – Základní polohy a přechodové lokomoční fáze vyžívané při cvičení (Kolář, 2009).....	97
Příloha 6 – Základní polohy a přechodové lokomoční fáze vyžívané při cvičení (Kolář, 2009).....	98
Příloha 7 – Účinky nízkofrekvenčních proudů při určité frekvenci a intenzitě (Vařeka, Poděbradský, 1998).....	99
Příloha 8 – Volba druhu nízkofrekvenčního proudu TENS podle intenzity bolesti (Poděbradský, Vařeka, 1998).....	100

## Příloha 1 – Vztah mezi míšními segmenty a obratlovými těly páteře u dospělého jedince (Netter, 2003)

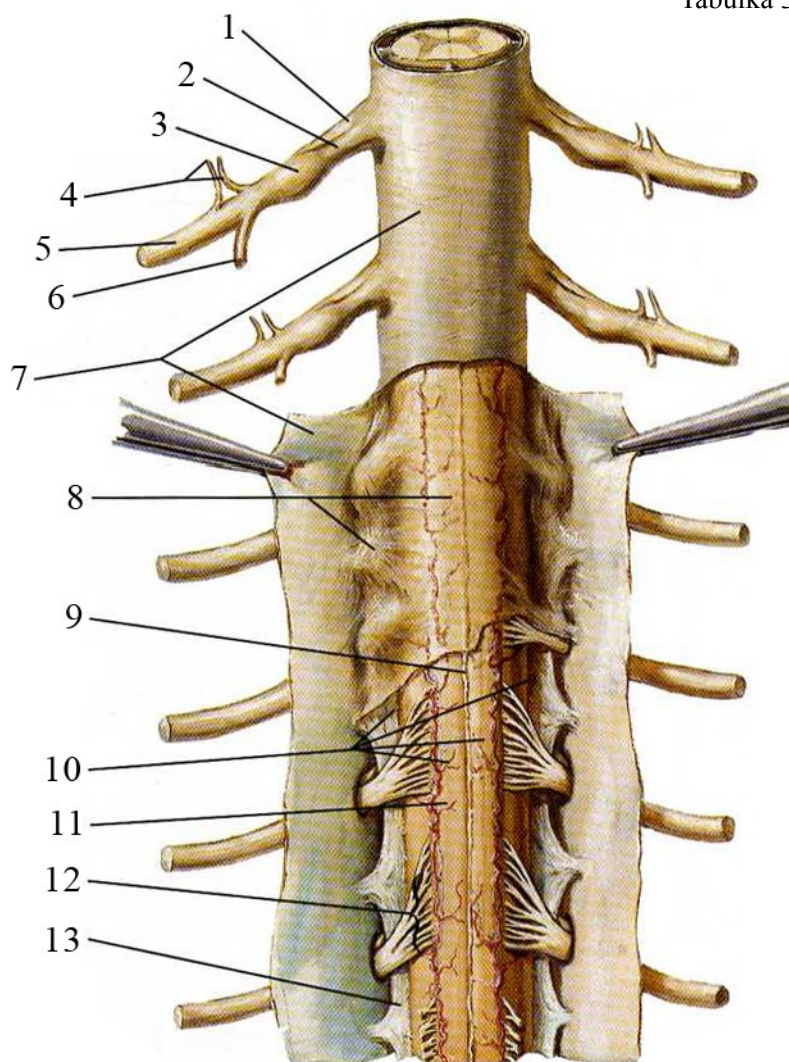


Tabulka 2: Anatomie míšních segmentů

Míšní segment	
1	Báze lebeční
2	Intumescentia cervicalis
3	Intumescentia lumbalis
4	Conus medullaris
5	Cauda equina
6	Filum terminale internum
7	Os sacrum
8	Saccus durae matris
9	Filum terminale externum
10	Coccygeus

## Příloha 2 – Obaly míchy a spinálních nervů (Netter, 2003)

Tabulka 3: Obaly nervů a míchy (Netter, 2003)



	Obal
1	Radix anterior nervi spinalis
2	Radix posterior nervi spinalis
3	Ganglion spinale
4	Ramus comunnicans griseus at albus
5	Ramus anterior nervi spinalis
6	Ramus posterior nervi spinalis
7	Dura mater
8	Arachnoidea
9	Septum mesotheliale
10	Spatium subarachnoidale
11	Pia mater
12	Fila radicularia posteriors
13	Ligamentum denticulatum

# **Příloha 3 – Neurologická klasifikace pro osoby s míšním poškozením dle ASIA – SCORE (www.spinalcord.cz, 2012)**

**STANDARD NEUROLOGICKÉ KLASIFIKACE PORANĚNÍ MÍCHY (ASIA-SCORE)**

**MOTORIKA**  
KLÍČOVÉ SVALY

	P	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Flexory kyže  
Extensory západní  
Extensory kyže  
Flexory prstí (distální žlánek prostředku)  
Abduktory prstí (malík)

Flexory kyže  
Extensory kyže  
Dorsální flexory hlezna  
Extensory palce na noze  
Plantární flexory hlezna

Úmyslná anální kontrakce (anohe)

CELKEM (MAXIMUM) [50] [50] = [100] MOTORICKÉ SKÓRE

**CITLIVOST**  
KLÍČOVÉ CITLIVOSTNÍ BODY

	P	L	P	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				

Dotyk  
Píchnutí

0 = nepřítomna  
1 = narušena  
2 = normální  
N = nezkořmatelná

Referenční body citlivosti

CELKEM (MAXIMUM) [56] [56] = [112] SKÓRE PÍCHŮ  
[56] [56] = [112] SKÓRE LEHKÝCH DOTYKŮ

NEUROLOGICKÁ ÚROVEŇ: Nejnížší segment s normální funkcí

CITLIVOST: P [ ] L [ ]  
MOTORIKA: P [ ] L [ ]

KOMPLETNÍ NEBO INKOMPETNÍ? [ ]  
Inkompetní = přítomnost veškeré senzitivní či motorické funkce v nejnižším sakrálním segmentu.  
Podle doporučení a se souhlasem společnosti ASIA (American Spinal Injury Association)

PARCIÁLNĚ ZACHOVALÝ SEGMENT: CITLIVOST: P [ ] L [ ]  
MOTORIKA: P [ ] L [ ]

JMÉNO: \_\_\_\_\_ Č. chor. \_\_\_\_\_ DEN VÝŠETŘENÍ: \_\_\_\_\_

## Příloha 4 – Svalový test z kazuistiky 1

Tabulka 4: Svalový test z kazuistiky 1

	Sval	Segmentální inervace	Pohyb	Svalová síla 19.1.2010		Svalová síla 6.4.2010		Svalová síla 7.9.2010	
				pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá
TRUP	m.rectus abdomis	Th6 – Th12	Flexe	3+	3+	3+	3+	3+	3+
	m. sacrospinalis	Th1 – S3	Extense thorakální	3 – 4	3 – 4	3 – 4	3 – 4	3 – 4	3 – 4
	m.iliocostalis m.quadratus lumborum	C3 – L1 Th12 – L2	Extense lumbální	2+	2+	2+	2+	2+	2+
	sin. m. obliquus externus abdominis dx. obliquus internus abdominis	Th5 – Th11 Th7 – Th12	Rotace vpravo	3+	-	4-	-	4-	-
	dx. m. obliquus externus abdominis sin. obliquus internus abdominis	Th5 – Th11 Th7 – Th12	Rotace vlevo	-	3+	-	3+	-	3+
	m.quadratus lumborum	Th12 – L2	Elevace pánve	3+	3+	4	4-	4	4-
KYČEL	m. iliopsoas	L1 – L4	Flexe	1	1+	1+	1+	1+	1+
	m.gluteus maximus flexory kolen	L5 – S2 L3 – S3	Extense	1	1	1	1	1	1
	m. gluteus minimus et medius tensor fasciae latae	L4 – S1	Abdukce	1+	1	1+	1+	1+	1+
	adductores m.semitendinosus m.semimembranosus	L2 – L4	Addukce	1+	1+	2-	2-	2-	2-
	m.obturatorius externus	L2 – L4	Rotace zevní	1+	1+	1+	1+	1+	1+
	m. gluteus minimus et medius tensor fasciae latae	L4 – S1	Rotace vnitřní	1	1	1	1	1	1
Pokračuje na další straně.									

Sval		Segmentální inervace	Pohyb	Svalová síla 19.1.2010		Svalová síla 6.4.2010		Svalová síla 7.9.2010	
				pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá
	Pokračování z předchozí strany.								
KOLENO	m. biceps femoris m. semitendinosus m. semimembranosus	L5 – S2	Flexe	1	1	1	1	1	1
	m.quadriceps femoris	L2 – L4	Extense	1	1	1+	1+	1+	1+
KOTNÍK	m. soleus	L4 – S2	Flexe plantární při flexi kolene	1	1	1+	1	1+	1
	m. triceps surae	L4 – S2	Flexe plantární při extensi v koleni	1	1	1+	1	1+	1
	m. tibialis anterior	L4 – L5	Inverse a dorsiflexe	1	1	1+	1	1+	1
	m. tibialis posterior	L5 – S1	Inverse z Flexe	1	1	1	1	1	1
	mm. peronei	L5 – S1	Everse	0	0	1	1	1	1
PRSTY 3 ČLÁNKY	m. lumbricalis II mm. lumbricales III,IV,V	L5 – S1 S1 – S2	Flexe MP	0	0	1	1	1	1
	m. flexor digg.brevis	L5 – S1	Flexe IP 1	0	0	1	1	1	1
	m. flexor digg. longus	L5 – S1	Flexe IP 2	0	0	1	1	1	1
	m.extensor digg. longus et brevis	L4 – S1	Extense	0	0	1	1	1	1
PALEC	m. flexor hallucis longus et brevis	L5 – S2 S1 – S2	Flexe	0	0	1	1	1	1
	m. extensor hallucis longus	L4 – S1	Extense	0	0	1	1	1	1



## Příloha 5 – Základní polohy a přechodové lokomoční fáze vyžívané při cvičení (Kolář, 2009)

Tabulka 5: Ipsilaterální vzor základních poloh metodiky DNS (Kolář, 2009)

	Poloha	Lokomoční fáze
Ipsilaterální vzor	Na zádech	Z polohy na zádech do polohy na boku
	Na boku	Z polohy na boku do polohy na zádech
		Z polohy na boku do polohy na břicho
		Z polohy na boku do polohy šikmého sedu s oporou o loket
	Poloha šikmého sedu s oporou o loket	Do polohy šikmého sedu s oporou o dlaň
	Poloha šikmého sedu s oporou o dlaň	Lokomoční přechod do sedu
		Lokomoční přechod do polohy na čtyřech
		Lokomoční přechod do polohy na čtyřech s oporou o dlaně a špičky („medvěd“)
		Lokomoční přechod do vysokého kleku
	Poloha sedu	Ze sedu do šikmého sedu s oporou o dlaň
	Poloha „překážkového sedu“	Přechod do polohy na čtyřech Přechod do šikmého sedu
	Poloha vysokého kleku (opora: koleno a stejnostranná horní končetina)	
	Stoj s oporou stejnostranné dolní a horní končetiny (druhostranné končetiny jsou určeny pro pohyb)	

## Příloha 6 – Základní polohy a přechodové lokomoční fáze vyžívané při cvičení (Kolář, 2009)

Tabulka 6: Kontralaterální vzor základních poloh metodiky DNS (Kolář, 2009)

	Poloha	Lokomoční fáze
Kontralaterální vzor	Poloha na břicho s oporou o lokty	
	Poloha na břicho s oporou o loket a druhostranné koleno	Plazení
	Poloha na břicho s oporou o dlaň a druhostranné koleno	Přechod do polohy na čtyřech
	Poloha s oporou o lokty a kolena	
	Poloha s oporou o ruce a přední stranu steh	Homologní přechod do polohy na čtyřech
		Homologní přechod do vzporu ležmo
	Poloha na čtyřech	Do polohy šikmého sedu (ipsilaterální vzor)
		Střídavá kontralaterální lokomoce vpřed
	Poloha s oporou o dlaň, koleno a nohu (trojnožka)	Do polohy na čtyřech s oporou o ruce a nohy („medvěd“)
		Do šikmého sedu (ipsilaterální vzor)
	Poloha na čtyřech s oporou o ruce a špičky („medvěd“)	
	Poloha vysokého kleku s oporou o koleno a druhostrannou horní končetinu	
	Nákrok ve vysokém kleku	Do stoje
	Poloha hlubokého dřepu	
	Nákrok ve stoji	

## **Příloha 7 – Účinky nízkofrekvenčních proudů při určité frekvenci a intenzitě (Vařeka, Poděbradský, 1998)**

Tabulka 7: Účinky nízkofrekvenčních proudů při určité frekvenci a intenzitě (Vařeka, Poděbradský, 1998)

Frekvence	Intenzita	Účinek převážně
kolem 5 Hz	prahově algická	analgetický
kolem 50 Hz	nadprahově motorická	motorické dráždění, hyperémie
kolem 100 Hz	nadprahově senzitivní	analgetický
kolem 180 Hz	nadprahově motorická	myorelaxační

## **Příloha 8 – Volba druhu nízkofrekvenčního proudu TENS podle intenzity bolesti (Poděbradský, Vařeka, 1998)**

Tabulka 8: Volba druhu nízkofrekvenčního proudu TENS podle intenzity bolesti (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Intenzita bolesti podle škály bolesti (VAS)	Druh TENS
1 až 3	TENS konvenční, TENS randomizovaný
4 až 7	TENS burst
8 až 10	TENS konvenční, TENS randomizovaný